

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
**HORNICKO-GEOLOGICKÁ FAKULTA**  
Institut environmentálního inženýrství

**NÁHRADNÍ HMYZÍ DOMOVY  
JAKO SOUČÁST OPATŘENÍ K OBNOVĚ  
POSTHORNICKÉ KRAJINY KARVINSKA**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Autor:**

Bc. Rostislav Poláček

**Vedoucí diplomové práce:**

Ing. Jiří Kupka, Ph.D.

Ostrava 2017

**VŠB – TECHNICAL UNIVERSITY OF OSTRAVA**

**FACULTY OF MINING AND GEOLOGY**

**Institute of Environmental Engineering**

**REPLACEMENT INSECT HOMES  
AS PART OF MEASURES TO RESTORE  
THE POST-MINING LANDSCAPE OF KARVINA REGION**

**DIPLOMA THESIS**

**Author:**

Bc. Rostislav Poláček

**Thesis Supervisor:**

Ing. Jiří Kupka, Ph.D.

Ostrava 2017

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Hornicko-geologická fakulta  
Institut environmentálního inženýrství

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Rostislav Poláček**  
Studijní program: N2102 Nerostné suroviny  
Studijní obor: 3904T005 Environmentální inženýrství  
Téma: Náhradní hmyzí domovy jako součást opatření k obnově posthornické krajiny Karvinska  
Replacement Insect Homes as Part of Measures to Restore the Post-Mining Landscape of Karvina Region

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod a stanovení cílů
2. Posthornická krajina Karvinska a její obnova
3. Možnosti budování náhradních hmyzích domovů jako součásti rekultivačních opatření
4. Modelová skupina štíhlopasí (Apocrita) - jejich význam v ekosystémech
5. Ověření vlastního návrhu - hmyzí domky v posthornické krajině
6. Výsledky inventarizačního průzkumu na zájmových plochách
7. Diskuse a závěr

Seznam doporučené odborné literatury:


DVOŘÁK, Libor et al. Blanokřídli (Hymenoptera) vybraných lokalit východní Moravy a Slezska (Česká republika). Acta Mus. Beskid. Frýdek-Místek, 2010, (2), 157-172. ISSN 1803-960X.  
GREMLICA, Tomáš et al. Rekultivace a management nepřírodních biotopů v České republice. [Závěrečná zpráva za celé období řešení projektu 2007–2011 VaV SP/2d1/141/07]. Praha: Ústav pro ekopolitiku; MŽP ČR, 2011. 247 s.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Kupka, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2016

Datum odevzdání: 28.04.2017

  
doc. Ing. Silvie Heviánková, Ph.D.  
vedoucí institutu



  
prof. Ing. Jaroslav Dvořáček, CSc.  
pověřený vedením fakulty

## **Prohlášení autora diplomové práce**

Celou diplomovou práci včetně příloh jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu. Byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 školní dílo.

Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).

Souhlasím s tím, že jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.

Souhlasím s tím, že diplomová práce je licencována pod Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licencí. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>.

Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu o komerční využití z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.

Bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu komerčnímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 28. 4. 2017

Bc. Rostislav Poláček



## **Poděkování**

Děkuji Ing. Jiřímu Kupkovi, Ph.D., jakožto svému vedoucímu diplomové práce, za věcné, vstřícné a odborné vedení, veškeré impulsy a komentáře. Velký dík patří doc. Mgr. Petru Boguschovi, Ph.D. (Přírodovědecká fakulta Univerzita Hradec Králové), panu Liboru Dvořákovi (Městské muzeum Mariánské Lázně), Ing. Kamilu Holému, Ph.D. (Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha) a Mgr. Marii Popelářové (Správa CHKO Beskydy) za nezištnou a přátelskou odbornou pomoc a rady při determinaci jednotlivých živočišných a rostlinných druhů. Poslední, ale nepochybně ne nejmenší poděkování věnuji své manželce Simoně za její trpělivost a pomoc při mém studiu včetně zpracovávání této diplomové práce.

## **Anotace**

Následky těžby nerostných surovin na vzhled krajiny nelze již brát pouze jako nutné zlo související s těžební činností. Posthornická krajina se stává významným, často jediným, místem pro život mnoha druhů organismů. Diplomová práce je zaměřena na možnost využívání náhradních hmyzích domovů v rámci obnovy krajiny ovlivněné těžbou nerostných surovin. První část práce je věnována přímo posthornické krajině Karvinska v souladu s její obnovou po těžební činnosti. Je zde vyzdvižen význam postindustriálních stanovišť zejména pro bezobratlé živočichy, kterým dokážou nahradit jejich přirozené biotopy. Další část práce specifikuje pojem náhradní hmyzí domov. Jsou zde vysvětleny zásadní pojmy, mrtvé dřevo a hmyzí domky, a jejich přínos v rámci rekultivačních opatření. Za modelovou skupinu živočichů samotného výzkumu byl vybrán blanokřídlý hmyz, s užší specializací na tzv. samotářské včely. O jejich nesporném významu spočívajícím zejména v opylovací činnosti a o způsobu života vypovídá část třetí. V posledním teoretickém oddíle diplomové práce jsou popsány vybrané lokality, z nichž jsou následně čerpány praktické výstupy výzkumu, realizovaného od dubna 2015 do října 2016 na čtyřech vybraných stanovištích Karvinska.

**Klíčová slova:** Aculeata, odumřelá dřevní hmota, náhradní hmyzí domov, samotářské včely, hmyzí domek, opylování, hornická krajina, těžba nerostných surovin, ekologie obnovy.

## **Summary**

The consequences of mining and quarrying in the landscape can no longer be taken only as a necessary evil associated with mining activities. Post-mining landscape becomes significant, and often only, place to live many kinds of organisms. The thesis is focused on the possibility of using alternative insect homes in the renewal of land affected by mining and quarrying. The first part is devoted directly post-mining landscape Karvinsko in accordance with its restoration after mining activities. There is highlighted the importance of post-industrial habitats especially for invertebrates, which are able to replace their natural habitats. Another part specifies term replacement insect home. There are explained fundamental concepts, dead wood and insect houses, and their contribution within the reclamation measures. For an animal model group research itself

was chosen hymenopteran insects, with narrower specialization in the so-called Solitary bees. Their unquestionable importance consisting mainly pollination activity and a way of life, says part of the third. In the last theoretical section of the thesis describes the selected sites, all of which are then pumped practical outcomes research, conducted from April 2015 to October 2016 in four selected sites Karvinsko.

**Key words:** Aculeata, Coarse Woody Debris, alternate insect homes, solitary bees, insect house, pollination, mining landscape, mining of mineral resources, restoration ecology.

## Obsah

<b>1 ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ .....</b>	<b>1</b>
<b>2 POSTHORNICKÁ KRAJINA KARVINSKA A JEJÍ OBNOVA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Obnova krajiny postižené těžební činností .....	5
2.2 Význam postindustriálních stanovišť .....	10
<b>3 NÁHRADNÍ HMYZÍ DOMOVY .....</b>	<b>14</b>
3.1 Hnízdní bionomie blanokřídlého hmyzu .....	14
3.2 Odumřelá dřevní hmota – „mrtvé dřevo“ v krajině .....	17
3.3. Hmyzí domek – skutečná pomoc s řešením náhradního domova .....	21
3.3.1 Stavba hmyzího domku .....	21
<b>4 BLANOKŘÍDLÝ HMYZ (HYMENOPTERA) .....</b>	<b>25</b>
4.1 Štíhloпасí, žahadloví – vybraná modelová skupina blanokřídlého hmyzu .....	25
4.2 Ekologie a etologie samotářských včel .....	28
4.3 Interakce rostlin a samotářských včel .....	31
4.4 Důležitost a nepostradatelnost „samotářek“ .....	33
<b>5 CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....</b>	<b>38</b>
5.1 Posthornická krajina Karvinska .....	38
5.1.1 Geomorfologická a geologická charakteristika .....	39
5.1.2 Pedologická charakteristika .....	40
5.1.3 Klimatické poměry .....	40
5.1.4 Hydrologická charakteristika .....	41
5.1.5 Fytogeografická charakteristika .....	41
5.1.6 Zoogeografická charakteristika .....	43
<b>6 MATERIÁL A METODIKA .....</b>	<b>44</b>
6.1 Vymezení zájmového území a výběr vhodných stanovišť .....	44
6.1.1 Stanoviště č. 1 - Mlýnky .....	45
6.1.2 Stanoviště č. 2 - Kozinec .....	46
6.1.3 Stanoviště č. 3 - Lazy .....	47
6.1.4 Stanoviště č. 4 - Prostřední Suchá .....	48
6.2 Výroba a instalace hmyzích domků .....	50

6.3 Metody sběru a odchytu hmyzu .....	51
6.4 Determinace .....	53
<b>7 VÝSLEDKY .....</b>	<b>55</b>
7.1 Přehled nalezených a determinovaných druhů.....	55
7.2 Postřehy z jednotlivých stanovišť – blanokřídlí v hmyzích domcích .....	61
7.3 Chráněné a vzácné druhy .....	63
<b>8 DISKUZE .....</b>	<b>65</b>
<b>9 ZÁVĚR .....</b>	<b>75</b>
<b>SEZNAM ZDROJŮ</b>	
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK</b>	
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A PŘÍLOH</b>	

## 1 ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ

Karvinsko patří mezi průmyslové oblasti s velmi rozsáhlým antropogenně postiženým územím. Z tohoto důvodu si mimo jiné zaslouží nemalou pozornost jak v rámci ochrany živočišných a rostlinných druhů, tak i při samotné obnově této krajiny. Vlivem postupného útlumu těžebních činností zapříčiněného velkou měrou politicko-ekonomickými účinky postupně dochází i k likvidaci nepotřebných a nevyužívaných prostor a objektů (Obrázek č. 1). V této souvislosti je nezbytné si ovšem uvědomit, že ukončením těžební činnosti v rámci dobývání přírodního bohatství zdaleka nic nekončí. Ještě dlouhou dobu poté bude třeba napravovat a zacelovat jizvy v krajině, které samotná těžba a související činnosti v krajině způsobily. Rekultivace a obnova této krajiny tak budou probíhat ještě mnoho desítek let po ukončení hornické činnosti a stávají se závazkem i pro následující generace.

Zde ve své práci diplomové navazuji na práci bakalářskou s názvem „Význam a možnosti využití blanokřídlého hmyzu (Hymenoptera) při obnově posthornické krajiny“ a svůj výzkum rozšiřuji a pokračuji v něm na vybraných stanovištích krajiny Karvinska, v místech probíhající rekultivace po těžbě černého uhlí. V lokalitách Mlýnky, Kozinec, Lazy a Prostřední Suché byly instalovány tzv. hmyzí domky, pomocí kterých bylo možno zjistit, mimo dalšího, druhové spektrum zejména blanokřídlého hmyzu vyskytujícího se na místech s různým typem rekultivace a s lišícím se následným využitím této části posthornické krajiny Karvinska (POLÁČEK, 2015).

Pro účely výzkumu byl v rámci diplomové práce za modelovou skupinu vybrán blanokřídlý hmyz podřádu štíhlopasí (Apocrita), který patří k velmi široké a rozmanité skupině bezobratlých živočichů. Jeho nepostradatelný význam především v podobě opylování vegetace je laickou veřejností, vyjma snad včely medonosné (*Apis mellifera*), popř. čmeláků (*Bombus* spp.), velmi opomíjen. Mezi všeobecně známé zástupce tohoto podřádu lze zařadit již výše zmiňované čmeláky, vosy (*Vespula* spp.), sršně<sup>1</sup> (*Vespa* spp.), včely (Apoidea spp.), lumky (Ichneumonoidea spp.) a mnoho dalších. V užším zaměření se tato práce věnuje především hnízdícím druhům žahadlových blanokřídlých,<sup>2</sup> a to zejména na tzv. samotářské včely a vosy, které žijí samotářským – poustevnickým

---

<sup>1</sup> V ČR pouze sršeň obecná (*Vespa crabro*), dále registrujeme s. východní (*V. orientalis*) a s čínskou (*V. velutina*) MACEK ET AL. (2010).

<sup>2</sup> Mimo specializace na čeled' mravenců (Formicidae spp.) a parazitoidy.

životem. Tyto „samotářky“ představují důležitý faktor druhové rovnováhy v přírodě. V souladu s jejich pozoruhodným způsobem života a především podle metody budování hnízdišť – domovů jsou zejména samotářské včely pojmenovány naprosto výstižně. K nezajímavějším patří např. čalounice (*Megachilidae* spp.), které „šijí“ své příbytky z ústřížků listů, pískorypky (*Andrena* spp.) kutající chodbičky do půdy až do půl metrové hloubky a nebo drvodělky (*Xylocopa* spp.), jež v mrtvém dřevě konstruují svá hnízda. K dalším druhům, s neméně poetickými názvy, patří maltářky (*Chalicodoma* spp.), pilorožky (*Melitta* spp.), zednice (*Osmia* spp.), chluponožky (*Dasypoda* spp.), ploskočelky (*Halictus* spp.), vlnařky (*Anthidium* spp.), pískohrabky (Panurginae spp.), hedvábnice (Colletinae spp.) aj. (MACEK ET AL., 2010).

V posledních letech dochází z důvodu poklesu přirozených stanovišť k ohrožení a následně i k zániku mnoha druhů hmyzu. Rekultivovaná území (Obrázek č. 2), vznikající po těžbě nerostných surovin, se tak stávají vzácnými náhradními lokalitami, kde nejen ohrožený hmyz dostává svou druhou šanci. Například umístěním hmyzích domků či jiných vhodných umělých biotopů, v souladu s pojmem náhradní (nejen) hmyzí domov, je možno v obnovované posttěžební krajině pomoci zvýšit reálnou šanci pro přežití těchto ohrožených druhů, které naopak ve formě protislužby rády pomohou nejenom s opylováním vegetace, ale i s likvidací druhů v dané lokalitě škodlivých. Nelze opomenout ani pozitivní přínos ve smyslu zvýšení druhové diverzity všech organismů, kterým náhradní domovy zajistí „střechu nad hlavou“. Svým způsobem dojde realizací tohoto nevšedního „architektonického“ prvku rovněž k oživení a k zatraktivnění obnovované krajiny a osobně doufám, že i k přívětivějšímu pohledu veřejnosti na místa narušená těžbou nerostných surovin (POLÁČEK, 2015).

V rámci zhodnocení možností využití náhradních hmyzích domovů v souladu s rekultivačními opatřeními jsou cíle této práce vytýčeny do tří bodů. Prvotním cílem je vlastní výroba a samotná instalace tzv. hmyzích domků na vybraných stanovištích posthornické krajiny Karvinska. Součástí výzkumu je následné zmapování výskytu blanokřídlého (popř. dvoukřídlého) hmyzu, převážně vázaného na odumřelou dřevní hmotu, čili na tlející či odumřelé dřevo („mrtvé dřevo“), a to na čtyřech vybraných místech této rekultivované krajiny. Následuje vyhodnocení zjištěných skutečností a dopadu metody zavedení náhradních hmyzích domovů jako možné součásti obnovy posthornické krajiny.



Obrázek č. 1: Konec jedné etapy (likvidace závodu ČSA), ta druhá, „rekultivační“, bude probíhat ještě další desítky let (POLÁČEK, 2016)



Obrázek č. 2: Svěže zeleně může vypadat posthornická krajina Karvinska v blízkosti Důlního závodu 1, na lokalitě Lazy (POLÁČEK, 2015)



## 2 POSTHORNICKÁ KRAJINA KARVINSKA A JEJÍ OBNOVA

Okres Karviná s rozlohou přes 356 km<sup>2</sup> a s bezmála 277 000 obyvateli patří mezi patnáctku nejlidnatějších měst České republiky. Území okresu Karviné patří do provincie Západních Karpat a jeho značná část náleží ke geomorfologickému celku Ostravské pánve, pro kterou jsou charakteristická silná antropogenní narušení vlivem hustého osídlení, těžkého průmyslu a v neposlední řadě také těžební činnosti. Karvinsko leží na přechodu mezi atlantským a vnitrozemským podnebím. Oblast je otevřená směrem k severovýchodu se snadným pronikáním chladných větrů. V zimních měsících se průměrná teplota pohybuje v rozmezí - 2 až - 4 °C, letní měsíce dosahují teploty v průměru 17 až 20 °C. Počet letních dnů se pohybuje mezi 40 až 70, sněhová pokrývka bývá 50 až 70 dnů. Zemský povrch je zde spíše plochý až mírně zvlněný, reliéf Ostravské pánve má charakter ploché pahorkatiny s oblými hřbety. V širokých říčních nivách převládají rovinné úseky lemované strmými, nepřilíš vysokými terasami s početnými prameništi. K nejvýznamnějším řekám patří Olše se svými přítoky Stonávkou, Lomnou a Ropičankou (GRYGOVÁ, 2010).

Surovinová bohatost Karvinska přispěla na jedné straně ke zkvalitnění života jeho obyvatel a poskytla jim možnost přejít od způsobu života pasteveckého a zemědělského, k životu industriálnímu. Na straně druhé, dobývací a s těžbou související činnosti negativně zasáhly do krajiny, a tím i do života obyvatelstva. Karvinsko tak patří, v porovnání s ostatními regiony České republiky, k územím s nejhorším životním prostředím. Jedná se především o zvýšenou prašnost, překročené limity škodlivin v ovzduší a o další následky hornických činností (SANTARIUS, 2010).

Černé uhlí se těží v hlubinných dolech v jižní části Hornoslezské uhelné pánve. V současnosti jen ve třech důlních závodech<sup>3</sup> se v roce 2015 vytěžilo 7,64 mil. tun černého uhlí (2011 - okolo 11 mil. tun, 2013 - 8,61 mil. tun). Typickým devastujícím projevem hlubinného dobývání ložisek uhlí jsou deformace zemského povrchu (poklesy) nad vytěženými plochami spolu s ukládáním vytěžené hlušiny a vznikem odvalů. Hlušina je využívána jako stavební materiál pro vytváření zemních těles komunikací nebo pro úpravu terénu v rámci sanací a rekultivací. Společně s vodními plochami,

---

<sup>3</sup> Důlní závod 1 - lokality ČSA, Lazy, Darkov, Důlní závod 2 - lokality Sever, Jih, Důlní závod 3 - lokality Staříč, Chlebovice (OKD, 2016).

kteřé vznikají právě v místech poklesu terénu, se tak neustále formuje nová krajina s vysokou biologickou hodnotou (TECHNICKÝ TÝDENÍK, 2011; VÝROČNÍ ZPRÁVA 2015, 2016).

Poklesy a haldy (odvaly) nadobro pozměnily charakter původně rovinaté krajiny Ostravské pánve (MATĚJKA ET DOLNÝ, 2007, s. 7).

Dle mého názoru popsal krajinu Karvinska zcela výstižně HAVRLANT (2010, s. 33): „Území Karvinska představuje již řadu let krajinu antropogenní, značně změněnou, krajinu urbanizovanou a současně značně postiženou důlní činností, deformovanou a devastovanou na povrchu, krajinu s intenzivními negativními následky poddolování - poklesy terénu, zamokřenými areály poklesových kotlin, krajinu zatíženou haldami a sedimentačními odkalovacími nádržemi, krajinu technizovanou průmyslovými a skladovacími areály atd.“

## 2.1 Obnova krajiny postižené těžební činností

Hlubinná těžba černého uhlí přeměňuje a utváří krajinu zejména vznikem důlních poklesů a odvalů (hald), vznikem sedimentačních nádrží (odkališť) a vznikem dalších doprovodných staveb. K dalšímu výrazným narušením dřívější zemědělské kulturní krajiny patří pokrytí rozsáhlých ploch antropogenními sedimenty. Mezi sedimenty, které ovlivňují především vodní biotopy, náleží uhelné kaly. Ty vznikají při propírání uhlí a k jejich sedimentaci slouží právě odkaliště. Odkalovací nebo taky kalové nádrže zabírají v celém Ostravsko-karvinském revíru plochu okolo čtyř stovek hektarů. Na první pohled jsou však nejnapadnějším projevem těžby uhlí v krajině odvaly. Při hlubinném způsobu těžby uhlí se vytěží, mimo samotného uhlí, i spousta nepotřebného materiálu, doprovodné horniny, důlní hlušiny (Obrázek č. 3). Ta se následně ukládá na povrch do různých typů odvalů,<sup>4</sup> popř. se s ní zavážejí poklesová území nebo přirozené terénní deprese. Četnost a situování ukládání hlušiny, s ohledem na dobu jejich zakládání, bývá přímo úměrná produkci těžby a místu uložení vzhledem k těžebnímu podniku (HAVLICOVÁ, 2005; MATĚJKA ET DOLNÝ, 2007; ŠÍŘINA, 2007; OKD, 2016).

---

<sup>4</sup> STALMACHOVÁ (1996) podle tvaru uvádí odvaly: kuželové (historicky vznikaly z důvodu zabránění co možná nejmenší plochy), tabulové, terasové, svahové, hřbetové, vyrovnávací, odvalové kupy a ploché odvalové pokryvy.



Obrázek č. 3: Jeden z mnoha odvalů v blízkosti Darkovského moře (POLÁČEK, 2016)

Vliv těžebního průmyslu do původně zemědělské krajiny se často vyvíjel směrem k úplné degradaci a devastaci původních biotopů. Odvaly a odkalovací nádrže jsou v antropogenní krajině přirovnávány k pustým ostrovům vznikajícím a nacházejícím se ve světových oceánech a mořích. Rovněž i na těchto ostrovech bez života probíhají podobné ekologické procesy jako na ostrovech oceánských, kdy nový odval postupně osídluje organismy a probíhá zde sukcese. Mezi první obyvatelé se tak dostávají ty, které jsou dobře přizpůsobené k šíření. Jde o rostliny s velkým množstvím lehce se šířících semen a o dobře létající hmyz. Odvaly se postupně začnou zelenat díky náletům bříz, topolů, jív, osik, ale i jedinců líc, javorů a jasanů. Odvaly jsou ovšem ostrovy s extrémními podmínkami pro život. Z důvodu nepřítomnosti vegetace jsou na odvalech obdobné podmínky jako v pouštích. Velké rozdíly zde panují mezi denními a nočními teplotami, specifické jsou rovněž vlhkostní poměry. V létě mohou teploty na povrchu odvalu dosahovat až 60 °C. Rozdílné životní podmínky se vyskytují v různých místech odvalu. Jiné to je při jejich úpatí, jiné na vrcholu, jiné v místě případného výstupu horkých plynů v případě doutnajícího odvalu a jiné na odvalu, který je eventuálně pokryt nekvalitní

půdou. Všechny tyto podmínky pak vytvářejí velkou diverzitu stanovišť, která vede ke vzniku různorodých biotopů (HAVLICOVÁ, 2005; MATĚJKA ET DOLNÝ, 2007).

Jak už bylo výše popsáno, má odval podobně srovnatelné podmínky jako poušť. Pro upřesnění je však dlužno dodat, že zde můžeme nalézt i podmínky podobné polopouštím, stepím, lesostepím, lesům a na úpatích dokonce i mokřadům. A tato značná diverzita stanovišť bývá i předpokladem vysoké biodiverzity. V rámci výzkumů Ostravské univerzity byla prokázána např. vysoká diverzita především zástupců řádu hmyzu. Kromě jiného bylo zaznamenáno na 234 druhů brouků s výskytem vzácných a ohrožených druhů, které jsou vázány na specifická stanoviště (MATĚJKA ET DOLNÝ, 2007).

Území Karvinska je velmi silně ovlivněné dobýváním nerostných surovin, probíhala<sup>5</sup> zde intenzivní těžba černého uhlí. Na takto postiženém území již nelze uskutečňovat to, čemu se říká **obnova krajiny**. Důvodem je, že krajinu fakticky nejde obnovovat. „Krajina vždy trvá, mění se jen její vzhled: je líbivý, příznivý, neutrální, nebo je nevzhledná, deprimující“ (STALMACHOVÁ, 2006, s. 195). Jelikož zde dochází k velkému množství poklesů a k přemísťování obrovských mas hlušín a zemin, je možná už jen **tvorba krajiny**, poněvadž základní vlastnosti krajiny (reliéf, půda, vegetace, sídelní struktury atd.) se mění. Tato „nová“ krajina by pak měla zabezpečit zhruba stejnou možnost využití území, která zde byla před její devastací. Nezbytným požadavkem na „novou“ krajinu je rovněž zachování důležitých prvků, které budou připomínat její historii (paměť krajiny, krajinný ráz). Tvorba krajiny je tak chápána především jako tvorba ve smyslu provedení zásadních změn ve využití území a to směrem k posílení autoregeneračních a regulačních funkcí přirozených a přírodě blízkých společenstev. Smyslem tvorby krajiny je zajistit obnovu potenciálu daného území. Obnovou krajiny se tedy rozumí tvorba možností jak využít potenciál území pro funkce sídelní, výrobní a rekreační a jak tento potenciál aplikovat pro jeho ochranu, zachování a obnovení bohaté biologické rozmanitosti. Pro obnovu ekologického potenciálu (STALMACHOVÁ, 2006; JANEČEK, 2015).

Opuštěné prostory po těžbě sehrávají v krajině důležitou roli jako místa s nedostatkem půdních živin a tím pádem jsou osídlována převážně druhy s malou konkurenční schopností. Problémem je, že v současné době převládá rekultivační praxe

---

<sup>5</sup> V současnosti dochází vlivem ekonomických problémů spojených s malým odbytem uhlí a silnou zahraniční konkurencí k útlumu samotné těžby a k postupnému zavírání jednotlivých dolů (OKD, 2016).

vytvářet krajinu, která by měla podobu co nejvíce přibližující stav před těžbou. Zde je třeba se zmínit o tzv. restaurační ekologii. Restoration ekology nebo taky ecological restoration,<sup>6</sup> patří mezi mladé odvětví v systému obnovy krajiny. V České republice byla představena teprve v polovině devadesátých let. Ta vstupuje s neotřelou myšlenkou, kdy při obnově zcela zničených a degradovaných ekosystémů sází na pozvolné, samovolné, přírodní procesy. Přírodě blízká obnova ekosystémů většinou zaručuje lidem významně lepší ekosystémové služby než uniformní rekultivace technická. Ekologická obnova zahrnuje tři zásadní postupy, kterými jsou spontánní a řízená sukcese a managementové zásahy sloužící ku prospěchu vybraných druhů organismů. Při spontánní sukcesi je opuštěné místo těžby ponecháno spontánnímu vývoji, při sukcesi řízené již do vývoje zasahujeme. Převážná část území, která byla narušena těžbou, má potenciál obnovit se samovolně - spontánní sukcesí (ŘEHOUNEK, 2009–2010; JONGEPIEROVÁ ET AL., 2012; DOHNAL, 2013).

Cíle nebo důvody obnovy lze ve světě shrnout do čtyř základních bodů:

- zlepšení produkčních schopností degradovaných a zároveň ekonomicky významných zemědělských a lesnických území (př. pastviny, které podléhají desertifikaci),
- obnovení silně degradovaných, popř. zcela zničených stanovišť (př. po těžbě nerostných surovin),
- zvyšování přírodní hodnoty chráněných území,
- zvyšování přírodní hodnoty území produkčně využívaných zemědělsky či lesnicky (ŘEHOUNEK ET AL., 2015).

Devastovanou krajinu nelze vrátit přírodě okamžitě a nejedná se o záležitost jedné generace. Z hlediska dnešních tvůrců krajiny jde o uskutečnění jejich vizí, jak by mohla v budoucnu průmyslová krajina vypadat. Otázkou zůstává, k čemu jejich snaha vyústí. Již dnes se připouští ukončení těžby uhlí v následujících, možná dvaceti, letech jako nezvratný děj. Je pak zcela na místě další otázka, zda jsou přijímány zodpovědně i děje následné, jinak řečeno, zda děláme dnes maximum v oblasti krajinotvorby pro další generace (SANTARIUS, 2010).

---

<sup>6</sup> Do českého jazyka přeloženo jako ekologie obnovy (JONGEPIEROVÁ ET AL., 2012).

Cílem všech rekultivačních procesů je návrat krajiny, která byla zásadně přeměněna lidskou činností, do přirozeného stavu, v němž území bude fungovat jako soběstačný systém s pokud možno původními živočišnými a rostlinnými druhy (TECHNICKÝ TÝDENÍK, 2011).

Rekultivační praxe ve své podstatě není ničím jiným než urychlováním a usměrňováním přirozených obnovných procesů. Naší snahou by mělo být, abychom tyto přirozené procesy nechali v maximální možné míře pracovat za nás (FROUZ, 2011).

Lze tvrdit, že každá obnova je spojena s ekologickou sukcesí. Veškerá opatření v rámci obnovy se pokoušejí nahradit, napodobit, urychlit, zpomalit, vrátit nebo aspoň nějakým způsobem ovlivnit spontánní sukcesí (JONGEPIEROVÁ ET AL., 2012).

Protože území, která jsou narušená těžbou, prezentují vhodné prostředí zejména pro druhy raně sukcesních stanovišť, je nezbytné zajistit patřičný management, který bude vytvářet a udržovat právě tyto biotopy. Pro zejména specifické druhy žahadlových blanokřídlých je běžná rekultivace ve smyslu zrychlování sukcese (zatravňování a zalesňování) nepatřičná a tato vhodná prostředí ničí. Péče o pískovny, odkaliště, výsypky nebo lomy by tedy měla mít podobné atributy v podobě zajištění zachovávání ploch s obnaženým substrátem (Obrázek č. 4) v horizontálním i vertikálním směru. Prakticky to znamená razantní provádění managementu v podobě velkoplošného strhávání drnů, likvidaci invazní a náletové vegetace a zamezení zarůstání jihovýchodně orientovaných kolmých ploch. Pro podporu blanokřídlého hmyzu je potřeba provádět i další zásahy, mezi něž patří např. navážení tzv. mrtvého dřeva s dutinami na danou lokalitu. Tuto hnízdní možnost řada druhů a to nejen blanokřídlých využije. Mrtvé dřevo je příhodné umístit na osluněných místech okrajů lokality. Mimo tuto eventualitu lze na lokalitách vybudovat hnízdiště umělá, tzv. „domky pro včely“ (BOGUSCH ET STRAKA, 2012).

Využitím vhodného managementu spontánních sukcesních pochodů lze zabránit degradaci a případně i úplnému zániku cenných sekundárních biotopů. Spontánní sukcese, tedy jako nástroj obnovy těchto cenných biotopů, disponuje obecně většími možnostmi tam, kde vznikají živinami chudá stanoviště. V České republice jsou jimi plošně nejrozsáhlejší oblasti vzniklé po těžbě nerostných surovin (ŘEHOUNEK ET AL., 2015).





Obrázek č. 4: Boční pohled na odval - vrstva hlušiny pokryta půdou s vegetačním krytem (POLÁČEK, 2016)

## 2.2 Význam postindustriálních stanovišť

Nevyhnutelným důsledkem těžby nerostných surovin jsou post-těžební lokality, které pokrývají skoro 1 % světové půdy (TROPEK ET AL., 2011).

Pohornické krajinné prvky, jakými jsou např. zvodnělé poklesové kotliny, se velmi význačně podílejí na zvyšování biologické rozmanitosti krajiny. Současně poskytují refugia druhům mizejícím z volné krajiny (STALMACHOVÁ, 2006).

Postindustriální lokality se během posledních dvou desetiletí reprezentují jako významná stanoviště zejména pro ohrožené druhy živočichů, obzvláště pro bezobratlé.<sup>7</sup> Raně sukcesní stadia a rozličná stanoviště, která se vyznačují extrémními abiotickými podmínkami s nízkou produktivitou a která jsou běžná na lokalitách pozmeněných člověkem, se tak velmi často stávají náhradními stanovišti pro mnoho biologických druhů mizejících z naší krajiny (TROPEK ET PRACH, 2012; WOFKOVÁ ET AL., 2016).

---

<sup>7</sup> Např. elektrárenský popílek (odpadní produkt tepláren a tepelných elektráren) dokáže různým druhům členovců nahradit jejich přirozená stanoviště (váté písky). K nejvýznamnějším druhům členovců, kteří zde nalézají svá sekundární útočiště, patří i psamofilní žahadloví blanokřídlí (TROPEK ET PRACH, 2012).

Při povrchové těžbě je potřeba přemístit velké objemy zeminy, která se nachází nad těženou horninou. Zemina je pak deponována na vnějších anebo vnitřních výsypkách, jež poskytují řadu stanovišť, která jsou v okolní krajině vzácná: stepní enklávy, mokřady, slaniska, sintrová jezírka atd. (FROUZ, 2011).

Podstatným problémem samotných rekultivací je otázka, jakým způsobem postupovat, zda využít dlouhodobé, ale finančně podstatně méně náročné spontánní sukcese anebo je nutností dané území „upravit“ ihned, a to i za cenu velkých finančních výdajů (technická a biologická rekultivace). S tímto tématem velmi úzce souvisí způsob narušování obnovovaných ploch. Intenzivně narušované ekosystémy se prezentují malým počtem rostlinných a živočišných druhů. Největší počet druhů se pak nalézá v různých středních či mladších sukcesních stádiích. Na druhou stranu, v ekosystémech, které byly delší dobu bez disturbance, počet druhů klesá. Uměle se disturbance vytváří např. v bývalých vojenských prostorech pomocí těžké techniky nebo na rekultivovaných plochách zřizováním motokrosové dráhy (Obrázek č. 5 a Obrázek č. 6) s volným přístupem pro veřejnost apod. (FROUZ, 2011).



Obrázek č. 5: Mrtvé dřevo jakou součást motokrosové dráhy (POLÁČEK, 2016)





Obrázek č. 6: Kola motokrosového stroje vytvářejí žádoucí disturbance na území vysychajícího odkaliště „Castaldonovka“ (POLÁČEK, 2016)

K přispění tvrzení o nejednoznačnosti využívání technických rekultivací slouží v posledních letech i četné studie. Není sporu o tom, že post-těžební lokality velmi často poskytují útočiště biologické rozmanitosti v antropogenně ovlivněné krajině, čímž nabízí cenné analogy přírodních stanovišť. V roce 2008 proběhla případová studie v okrese Kladno na výsypkách po těžbě černého uhlí. Předmětem zájmu bylo studium vybraných druhů cévnatých rostlin a sedmi skupin kmene členovců v rámci schopnosti těchto vybraných zástupců flóry a fauny kolonizovat technicky rekultivované území oproti oblastem spontánně vyvinutým. Výsledky poskytly silný důkaz o kontraproduktivě finančně nákladných technických rekultivací s ohledem na uchování biologické rozmanitosti krajiny (TROPEK ET AL., 2011).

Pochopitelně ne každé postindustriální stanoviště je vhodné pro blanokřídlé. Nejviditelnější potenciál, díky své hustotě a rovnoměrnému rozmístění v české krajině,

mají pískovny, které nahrazují říční náplavy i váté písky. Nevhodným prostředím jsou naopak kamenolomy, vápenky a povrchové rudné doly charakteristické velkým množstvím holé skály. Zde již záleží na pokročilosti samotné sukcese včetně substrátu, který vzniká postupným rozpadem hornin. K přijatelným lokalitám náleží výsypky, jež mohou kromě písčin suplovat i stepi či sprašové stěny. Výsypky se stávají domovem pro mnoho unikátních druhů blanokřídlých, povětšinou těch nejteplomilnějších. Stanoviště s jemnozrnným až prachovým materiálem jsou odkaliště. Splňují-li základní požadavky na hnízdění a možnost poskytnutí potravy, a pokud se nejedná vyloženě o jedovatý substrát, bude lokalita obývána společenstvem dunových druhů. Mezi postindustriální stanoviště lze zařadit i dálniční, silniční a železniční násypy, které tvoří pro některé skupiny živočichů vhodné koridory pro jejich šíření (zde není pro blanokřídlé tento význam až tak podstatný). Tyto svažité plošky mohou nahrazovat stráně, stepi nebo sprašové stěny, čímž blanokřídlým slouží jako hnízdiště včetně zdroje potravy (BOGUSCH ET STRAKA, 2012).

Závěrem této kapitoly lze podotknout, že pokud těžební činností nebo i jinou průmyslovou aktivitou není zničena nebo poškozena žádná přírodně, historicky nebo esteticky hodnotná lokalita, můžou mít výše uvedené činnosti a aktivity velmi často pozitivní dopady na ochranu středoevropské přírody (JONGEPIEROVÁ, 2012).

### 3 NÁHRADNÍ HMYZÍ DOMOVY

V hloubce významu slovního spojení „náhradní hmyzí domov“ je vhodné se nejprve zamyslet nad jeho vlastním obsahem. Zde v této práci je náhradní hmyzí domov uchopen ve smyslu nahradit něco přirozeného, v tomto případě přirozené obydlí - místo (hnízdiště, útočiště, biotop, habitat, domácie<sup>8</sup> apod.), a to nejen pro blanokřídlý hmyz. Náhradní, myšleno dále i ve smyslu dodáno, přizpůsobeno lidskou rukou, člověkem. Jako příklad je možno uvést srovnání s instalací ptačích budek, které ve volné přírodě nahrazují (simulují) přirozená hnízdiště (domovy) ptáků a napomáhají jím tímto způsobem k „snadnějšímu“ životu. Jejich význam pak spočívá v několika rovinách. Ať už se jedná o zvyšování lokální druhové pestrosti ptáků, pomoc s likvidací „škůdců“, zachování biologické rozmanitosti anebo v neposlední řadě „jen“ pro duševní potěchu člověka. A velmi podobné to je i u náhradních hmyzích domovů a jejich hmyzích obyvatel.

#### 3.1 Hnízdní bionomie blanokřídlého hmyzu

Náhradní hmyzí domovy jsou zde specifikovány v souladu se životem blanokřídlého hmyzu a jeho rozličným způsobem hnízdění. V této práci je nejčastější zmínka o samotářských včelách.

Včely samotářky budují svá hnízda nejčastěji v zemi nebo hotových válcových dutinách (Obrázek č. 7). Existuje u nich rozdíl v pospolitosti, kdy některé upřednostňují hnízdit samostatně a jiné preferují soužití v těsném vzájemném sousedství. Těm lze, v souladu s pojmem náhradní hmyzí domovy, zhotovovat hnízdiště umělá, např. ze žlábkových dřevěných nebo polystyrénových prkének. Druh samotářské včely zednice (*Osmia* spp.) hnízdí v dutinách o průměru 7 – 8 mm, v případě nedostatku je schopna postavit své hnízdiště i v ploché škvíře. K dalším druhům, kterým lze poskytnout náhradní bydlení, patří drvodělka obecná<sup>9</sup> (*Xylocopa valga*) a drvodělka fialová (*Xylocopa violacea*). Jedná se o nejznámější zástupce čeledi včelovitých (Apidae) blanokřídlého hmyzu. Na rozdíl od většiny drobných a nenápadných druhů samotářských včel jsou drvodělky naopak druhem velmi nápadným, jejich těla

---

<sup>8</sup> KUPKA (2016) (nepubl.) pojem domácie specifikuje jako náhradní stanoviště v rámci stanovišť antropogenních a antropogenizovaných a pod názvem habitat preferuje spíše stanoviště přírodního charakteru. Název domácie je odvozen z latinského domacium, což je zdvojnásobení slova domov. V ekologii pojem domácie představuje úkryt pro symbionty.

<sup>9</sup> MACEK ET AL. (2010, s. 436) uvádí drvodělku velkou (*Xylocopa valga*).

a křídla se krásně lesknou do různých odstínů modré a fialové barvy. Drvodělky v běžné přírodě hnízdí ve ztrouchnivělém dřevě nebo v hotových dutinách většího průměru (BOGUSCH, 2007; PTÁČEK, 2011, 2013).

K běžným druhům hnízdícím v zemi a v obnažených strmých svazích patří pelonoska hluchavková (*Anthophora plumipes*). Ke svému hnízdění dokáže využít také neomítnuté zdi starých budov a ideální jsou pro ni i kryté, suché přístřešky. Bohužel těchto vhodných míst k zahníždění mnoho není. V rámci většího území tak pelonosky hnízdí na malém počtu lokalit, zato ve velkých koloniích, které mohou čítat přes sto padesát hnízd (DOLEŽALOVÁ, STRAKA, 2011).



Obrázek č. 7: Otvory mrtvého dřeva obsazené samotářskou včelou rodu *Megachile* spp. (POLÁČEK, 2015)

Pro druhy hnízdící v zemi je možno na rekultivované plochy navážet písčité či jinak granulometricky vhodný materiál, v němž jsou schopny si vytvořit svá hnízdiště. Ostatním druhům lze budovat různé úkryty a hnízdní prostory ve formě čmelínů nebo včelích domků. V případě odtěžení lesa se doporučuje ponechat těžební plochy přirozené

sukcesi. Je velmi vhodné zde zanechat odumírající a mrtvé stromy, které jsou posléze využívány četnými druhy, a to nejen samotářských včel, k hnízdění<sup>10</sup> (TYRNER, 2008).

Jestliže vytvoření funkční krajiny je hlavním cílem rekultivačních procesů a blanokřídlý hmyz v nich hraje podstatnou roli významného opylovače, je nezbytné vnášet do rekultivovaných ploch drobné hnízdni biotopy pro žahadlový hmyz. Jedná se o navážky písčitého materiálu, zanechání či vkládání mrtvého dřeva, umístování hmyzích domků apod. (RADICS, 2015).

Za druh náhradních hmyzích domovů je možno uvést i umělá hnízdíště vytvořená s pomocí tzv. metody živých a hnízdnic pásů připravených na stanovišti. Případně se může jednat i o kousek udusané prosluněné půdy, která není kultivována. Velmi důležitou součástí je však přítomnost potravních rostlin pro samotářské včely (PTÁČEK, 2011).

Velmi poutavou alternativou „náhradního bydlení“ je hnízdění včel v prázdných ulitách plžů (Obrázek č. 8). K druhům, které využívají tento způsob hnízdění, patří zástupci čeledi čalounicovitých (Megachilidae spp.). Jde o zajímavou ekologickou skupinu včel, jež v ČR zahrnuje zednici červenou (*Osmia andrenoides*),<sup>11</sup> zednici zlatavou (*O. aurulenta*), zednici dvoubarvou (*O. bicolor*),<sup>12</sup> zednici ryšavou (*O. rufohirta*),<sup>13</sup> zednici zoubkatou (*Hoplosmia spinulosa*) a vlnářku sedmizubou (*Rhodanthidium septemdentatum*). Jedná se o druhy, které se vyskytují na stepních stanovištích. V rámci projektu Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové bylo vybráno dvacet šest step-industriálních dvoj-lokalit, na nichž probíhá mapování ekologie a rozšíření zástupců výše zmiňované čeledi. Cílem tohoto výzkumu je vyhodnocení managementu, který je vhodný pro stepní (postindustriální) stanoviště. Projekt bude probíhat minimálně do roku 2017 a včelám na vybraných lokalitách budou nabízeny vzorky ulit k jejich zahnízdění. Pro „náhradní hmyzí bydlení“ se jedná o ulity hlemýžďe zahradního (*Helix pomatia*), páskovky žíhané (*Cepaea vindobonensis*), suchomilky obecné (*Xerolenta obvia*) a lačníka stepního (*Zebrina detrita*) (HLAVÁČKOVÁ ET AL., 2016).

---

<sup>10</sup> Tento způsob managementu byl využit, např. v přírodní památce Oleško v Ústeckém kraji (TYRNER, 2008).

<sup>11</sup> MACEK ET AL. (2010, s. 420) uvádí *Erythrosmia andrenoides*.

<sup>12</sup> MACEK ET AL. (2010, s. 420) uvádí *Neosmia bicolor*.

<sup>13</sup> MACEK ET AL. (2010, s. 420) uvádí *Allosmia rufohirta*. HLAVÁČKOVÁ ET AL. (2016) se o tomto druhu samotářské včely ve své práci nezmiňuje. *Osmia rufohirta* (synonymum *Hoplitis rufohirta*) zde byla přidána na základě získané fotografie od Petra Bogusche (Obrázek č. 8).





Obrázek č. 8: *Osmia rufohirta* na Radovesické výsypce (BOGUSCH, 2016)

Z rodu čmeláků patří z výše uvedených „ubytovacích“ hledisek k nejzajímavějším čmelák drobný (*Bombus jonellus*). Tento „glaciální pozůstatek rašelinných substrátů“ si pro stavbu svého hnízda s oblibou vyhledává ptačí budky (SMETANA ET MILES, 1993).

Především zajištěním vhodných životních podmínek je možno přilákat opylovače na požadované lokality. Tento přístup (angl. Pest Control Strategy) je velmi často používán při organickém farmaření, zahrádkaření anebo při integrovaném managementu škůdců. Jednou z možností podpory užitečného hmyzu při využívání jeho opylovacích schopností a zároveň využívání biologické kontroly škůdců je tzv. „broučí zásobárna“, Beetle Bank. Jedná se o pás nebo shluk vegetace, jež se nechává zarůst a není nikdy pokosena. Beetle Bank tak nabízí v průběhu celé sezóny různorodé druhy květů, které jsou schopny nalákat různé skupiny opylovačů. V době nepříznivých podmínek pak slouží jako úkryt či zimoviště. Tímto způsobem zabezpečuje vhodný biotop nejen pro hmyz, ale i pro další živočichy včetně ptáků a drobných savců, kteří rovněž likvidují škůdce (VIGLÁŠOVÁ, 2016).

### 3.2 Odumřelá dřevní hmota – „mrtvé dřevo“ v krajině

Nepostradatelnou součástí funkčního ekosystému udržujícího si vysokou úroveň biodiverzity je produkce, přítomnost a výskyt mrtvého dřeva. Pod názvem „mrtvé dřevo“,

v českém jazyce taky nazýváno tlející či odumřelé dřevo, se skrývají různé formy stojícího nebo ležícího dřeva, vzniklého odumřením stromů, převážně v lese, v různém stádiu rozkladu. V angličtině je pro mrtvé dřevo zažitý název Coarse Woody Debris (CWD), tedy hrubé zbytky dřeva. To prochází složitým rozkladným procesem, charakterizovaným mnoha biologickými a fyzikálními ději, jako jsou např. biologická respirace, louhování a fragmentace. Mrtvé dřevo zahrnuje odumřelé jednotlivé části stromů (větvě, dutiny kmenů apod.), stojící mrtvé stromy (souše), pahýly těchto souší, pařezy, celé ležící kmeny, ležící silné a slabé větve i ležící kusy fragmentovaného dřeva. Jelikož se na odumírajícím stromě nachází mimo dřeva živého i mnoho dřeva mrtvého, lze i odumírající strom označit jako „mrtvé dřevo“ (HORÁK, 2007; BAČE ET SVOBODA, 2015).

Mrtvé dřevo zvyšuje druhovou pestrost. Stěžejní je, aby nezůstávalo jen v lesních stanovištích, ale aby bylo více rozmístěno ve volné krajině (ANDRŠ, 1999; HORÁK ET AL., 2010).

Význam mrtvého dřeva je pro krajinu nezastupitelný. Důležitá je jeho schopnost zadržovat vodu, poskytovat životní prostor mnoha živočichům a rostlinám, zásobovat půdu živinami - narůstá obsah organických látek v půdě (KALOUS ET ČÍP, 2008).

Na odumírající dřevní hmotě je alespoň po část svého života, vázáno velké druhové množství hmyzu. Bohužel tuto dřevní hmotu je problém v dnešní zastavěné krajině nalézt. A speciálně pak v krajině rekultivované (DOHNAL, 2014).

Hmyz, který je svým vývojem vázaný na dřeviny, se nazývá arborikolní.<sup>14</sup> Užší specializaci má pak hmyz saproxylický. Ten je vázán pouze na mrtvé dřevo, a to v jakékoliv podobě, např. i na živém stromě. Mezi tímto hmyzem je pak mnoho zástupců náležících k ohroženým živočichům v rámci celé Evropy (HORÁK, 2007).

V rámci moderního a netradičního pojetí podpory vhodného prostředí pro život blanokřídlého hmyzu je možná efektivní pomoc s jejich hnízdními možnostmi. Mezi jednou z eventualit patří navezení mrtvého dřeva na vybranou lokalitu (Obrázek č. 9). Mrtvé dřevo s přirozenými otvory a dutinami umístěné na rekultivovaných místech tak

---

<sup>14</sup> KALOUS ET ČÍP (2008) uvádějí skupinu hmyzu vázaných svým vývojem na mrtvé dřevo jako arborikolní. BIOLIB.CZ (©1999-2017) však pod pojmem arborikolní uvádí, že se jedná o organismus žijící v korunách stromů, což asi není nejpřesnější definice v souladu s uvedenou vázaností hmyzu, který zřejmě nerozlišuje mezi dřevem větví v koruně stromu a dřevem kmenu stromu.

nahrazuje přirozený proces odumírání stromů, který v rámci přirozené sukcese trvá několik desetiletí (BOGUSCH ET STRAKA, 2012).



Obrázek č. 9: Mrtvé dřevo v rekultivované krajině - domov nejen pro blanokřídlý hmyz  
(POLÁČEK, 2016)

Rozdílné názory lesníků a ekologů panují v otázce zachovávání mrtvého dřeva přímo v lese. Z hlediska zájmů lesníků je ponechání takového dřeva v lese nežádoucí, neekonomické. Neméně důležité je téma tzv. lesní hygieny (čistoty lesa). PODRÁZSKÝ (1999) uvádí negativní vlivy zapříčiněné namnožením lesních škůdců a jiných patogenů. Ekologové naopak vyzdvihují jeho tzv. mimoprodukční funkci. Stává se hnízdištěm ptactva i některých menších savců (např. netopýrů), ideálním životním prostředím je pro četné druhy hmyzu, které v „čistém“ lese nejsou. Na mrtvém dřevě se nacházejí pro toto prostředí typické druhy hub (ANDRŠ, 1999).

Mrtvé dřevo je, jak bylo již výše zmíněno, domovem pro velký počet přísných specialistů zejména ve třídě hmyzu. Tento saproxylický (vázaný na mrtvé dřevo) organismus zde může žít v larválním stádiu či jako imago. K nejznámějším druhům hmyzu



patří tesaříkovití (Cerambycidae spp.), nosorožci (*Allomyrina* spp.), zlatohlávci (*Caelorrhina* spp.), velké množství dvoukřídlého hmyzu (Diptera) a některé druhy samotářských včel, např. drvodělky (*Xylocopa* spp.) aj. (PODRÁZSKÝ, 1999; BOGUSCH, 2007; POLÁČEK, 2017).

BAČE ET SVOBODA (2015) uvádí, že mrtvé stromy jsou klíčovým prvkem pro rozsáhlou řadu saproxylických organismů v ekosystémech s dominancí fanerofyt a k těm hlavním taxonům zařazují houby, mechorosty, lišejníky, brouky, a to především v larválním stadiu, a ptáky. K dalším skupinám s menším zastoupením druhů s vazbou na mrtvé dřevo řadí obojživelníky, měkkýše, dvoukřídlý hmyz a parazity a predátory brouků, kteří tento habitat obývají. Chodby vybudované saprotrófním hmyzem pak mohou sloužit jako úkryt pro další druhy hmyzu (vosy apod.).

K nejoblíbenějším stromům (jde-li to takhle nazvat) pro třídu hmyzu v našich podmínkách patří dub (*Quercus* spp.). Důvodem je jeho dlouhověkost a odolnost dřeva. Podstatným faktem je i to, že se vyskytuje hlavně v nížinách a pahorkatinách, což jsou oblasti s velkým druhovým spektrem hmyzu. Mezi další listnaté stromy patří jasaný (*Fraxinus* spp.), javory (*Acer* spp.), jilmy (*Ulmus* spp.) a buky (*Fagus* spp.). Oblíbené jsou i ovocné dřeviny, dále pak topoly (*Populus* spp.), vrby (*Salix* spp.) nebo břízy (*Betula* spp.). Pozadu nezůstávají všudypřítomné jehličnany (KALOUS ET ČÍP, 2008).

Z výše popsaného lze vyčíst, že ponecháním několika padlých stromů či jejich dopravením, např. i na místo, které je předmětem rekultivace, může dojít k velkým změnám v biodiverzitě lokality. Všechny uvedené funkce mrtvého dřeva<sup>15</sup> jsou mezi sebou silně provázány a vedou k zásadním změnám celého ekosystému, samozřejmě se zřejmým přínosem i pro člověka. Naopak v opozici proti těmto popsaným pozitivním funkcím panují názory, které považují staré a mrtvé stromy za zdroj houbových nákaz a škůdců nebo silně estetický názor říká, že tento strom není hezký a je odpadem, který se musí uklidit (HORÁK, 2007; BAČE ET SVOBODA, 2015).

---

<sup>15</sup> A) tlející masa vytváří bohatý substrát vhodný např. pro semenáčky dřevin; B) stává se novým domovem pro velké množství živočišných druhů; C) má schopnost v sobě absorbovat, čímž ovlivňuje tok látek, energie a cyklus živin v ekosystému; D) v obdobích sucha slouží jako zásobárna vody; E) ochrana před povodněmi - ovlivňuje povrchový odtok aj. (HORÁK, 2007).

### **3.3. Hmyzí domek – skutečná pomoc s řešením náhradního domova**

Konkrétním případem využití mrtvého dřeva a vítaným úkrytem se střechou nad hlavou pro desítky druhů samotářských opylovačů, ale rovněž pro spoustu brouků, kteří si budou v klaustrofobně stísněných prostorech libovat, je hmyzí domek. V literatuře je také popisován jako hmyzí hotel (DOHNAL, 2014).

Základní důvod ke stavbě hmyzího domku (náhradního hmyzího domova) spočívá v poskytnutí optimálních podmínek pro rozmnožování a samotnou existenci jeho hmyzích obyvatel. Ti potřebují nerušená místa pro hnízdění, zimování a přečkání nepříznivých podmínek (srážky, silný vítr, v posledních letech i vysoké teploty). Většinou se jedná o vybrané druhy samotářských včel, které jsou svým způsobem života vázány na mrtvé dřevo, v němž využívají vytvořených děr a otvorů. Jiné druhy „samotářek“ hnízdí ve spárách mezi kameny a cihlami nebo ve staré omítce, do níž si vyhloubí chodbičky. Tyto biotopy se v rekultivované krajině běžně nevyskytují. Náhradní a účinná pomoc spočívá v možnosti instalace těchto hmyzích domků v konkrétních lokalitách (HRADIL, 2008; VIGLÁŠOVÁ, 2016).

Podstatou vybudování hmyzího domku je nabídnout pro blanokřídlé (včely, čmeláci aj.) a další hmyz vhodné úkryty a hnízdiště, které vinou nedostatku přirozeného nepořádku v krajině scházejí. Jedná se zejména o chybějící hromádky listů, kamenů, tlející kmeny, nesečené trávničky apod. Cílem je podpora druhové pestrosti v urbanizované krajině. Obsadit a kolonizovat hmyzí domek, mimo včel samotářek, popř. čmeláků může samozřejmě i jiný druh hmyzu. Mezi ně patří „samotářské vosy“, zlatěnky (*Chrysidoidea* spp.), slunéčkovití (*Coccinellidae* spp.), škvoři (*Dermaptera* spp.) atd. Ve svém přirozeném prostředí osídlují samotářské druhy hmyzu rozličná hnízda, přežívají v zemi, v dutinách mezi střešními taškami, ve stéblech rákosy, v dřevěném trámoví, v prázdných chodbičkách po larvách dřevokazného hmyzu, v prázdných ulitách hlemýžďů apod. (SAGITTARIA, ©2011; POLÁČEK, 2017).

#### **3.3.1 Stavba hmyzího domku**

Samotná stavba hmyzího domku je v principu jednoduchá, finančně nenáročná a je zde možnost realizace dle vlastních architektonických nápadů. Pro základ domku lze použít např. dřevěné palety, do kterých je umístěn různorodý materiál – výplň domku.

Ta představuje vlastní obyvatelný prostor pro hmyzí obyvatele. K běžným a osvědčeným materiálům pro výplň nosné konstrukce domku patří svazky dutých stonků slunečnice (*Helianthus* spp.) nebo bezu (*Sambucus* spp.), stvoly různých trvalek nebo dvouletků, kousky bambusu (*Bambusa* spp.), doutníky orobince (*Typha* spp.), nařezaná sláma apod. Vedle uvedených materiálů jsou do konstrukcí vkládány celé části stromů – mrtvého dřeva (kmeny, špalky, větve). Do dřeva je potřeba vyvrtat otvory různých průměrů, pro rozměrově odlišné druhy hmyzu. Kromě vyjmenovaných přírodních materiálů se hmyzí domky vyplňují i materiálem umělým, k němuž patří např. nalámané střešní tašky, cihly, tvárnice nebo dokonce nápojová brčka aj. Do takto zařízeného hmyzího domku je vhodné ještě vložit i další doplňkový materiál, kterým jednak vytvoříme životní podmínky i pro další druhy hmyzu, jako jsou např. škvoři, slunéčka, pavouci aj., a jednak bude dosažena jakási vyšší estetická hodnota celé stavby. Doplňkovým materiálem mohou být kousky borovicové či jiné kůry, zahradnická rašelina, mechová cupanina, troud, šišky, seno, koudel, drobné větvičky apod. Jak může výše popsany, svépomocí vyrobený, hmyzí domek vypadat i po třech letech od své „kolaudace“ je zachyceno na Obrázku č. 10 s detailem výplně na Obrázku č. 11 (DOHNAL, 2014; POLÁČEK, 2015).



Obrázek č. 10: Příklad hmyzího domku, který už tři roky slouží svým obyvatelům  
(POLÁČEK, 2016)



Obrázek č. 11: I takhle pestrá směsí materiálů lze zaplnit konstrukci hmyzího domku (POLÁČEK, 2015)

Velmi důležitým a nepostradatelným elementem celého hmyzího domku je jeho dokonalé zastřešení, na které se nevyplatí opomenout. Pro hmyzí obyvatele, jde o zcela zásadní prvek. V případě promočení výplně domku dochází v tom lepším případě k postupným hnilobám jeho části, k výskytům plísní a hub. V horší variantě se do takto vlhkého obydlí žádný sucho milující hmyz vůbec nenastěhuje.

## 4 BLANOKŘÍDLÝ HMYZ (HYMENOPTERA)

Pro účely výzkumu v rámci diplomové práce byl zvolen blanokřídlý hmyz, který dostatečně splňuje všechny požadavky využitelné ke stanoveným záměrům určených v souladu s náhradními hmyzími domovy. Řád blanokřídlých (Hymenoptera) je spolu s brouky (Coleoptera) druhově nejpočetnějším řádem hmyzu na území České republiky, respektive ve střední Evropě. Jejich celosvětový počet je uváděn okolo sto patnácti tisíc druhů. K nejvýznamnějším čeledím řádu patří korunčikovité (Stephanidae spp.), krásenkovití (Torymidae spp.), lumčíkovité (Braconidae spp.), lumkovité (Ichneumonidae spp.), mravencovití (Formicidae spp.), pilatkovití (Tenthredinidae spp.), pilořitkovité (Siricidae spp.), sršňovití (Vespidae spp.), včelovití (Apidae spp.), zlatěnkovití (Chrysididae spp.), žahalkovití (Scoliidae spp.), žlabatkovité (Cynipidae spp.) a další. V České republice se řadí mezi nejznámější druhy např. čmelák zemní (*Bombus terrestris*), lumek veliký (*Rhyssa persuasoria*), mravenec lužní (*Liometopum microcephalum*), sršeň obecná (*Vespa crabro*), včela medonosná (*Apis mellifera*) aj. (MACEK ET AL., 2010; BOGUSCH ET STRAKA, 2012).

### 4.1 Štíhlopasí, žahadloví – vybraná modelová skupina blanokřídlého hmyzu

Blanokřídlí patří mezi nepostradatelné opylovače naší přírody. Zvláště pak samotářské včely, jako skupina blanokřídlého hmyzu - žahadloví (Aculeata), vynikají vysokou mírou pohyblivosti (vagilita) a schopností pasivně a aktivně rozšiřovat svůj areál a obsazovat nová území (expanzibilita). Jsou schopny rychle odhalit a kolonizovat i relativně malá, vzájemně separovaná a odlehlá území, která pro ně mají vhodné životní podmínky. Zpravidla odráží skutečné klimatické a ekosystémové změny na dané území. Většina dospělců z této skupiny hnízdí v zemi anebo v rostlinném materiálu. Jedná se především o druhy, které jsou vázány na bezlesou krajinu a jen minimální počet z nich je vázán na rozsáhlejší zapojené lesní porosty (MACEK ET AL., 2010; BOGUSCH ET STRAKA, 2012).

Z výše uvedených hledisek jsou žahadloví blanokřídlí považováni za velmi vhodnou modelovou skupinou bezobratlých s jejich využitelností mimo jiné i k hodnocení rekultivačního úspěchu ploch po těžbě hnědého uhlí (RADICS, 2015).

Z těchto důvodů se jeví vhodnou skupinou i pro účely výzkumu v rámci využívání náhradních hmyzích domovů, konkrétně hmyzích domků v rekultivované krajině.

Blanokřídlí se v podstatě dělí na dva podřády, širopasé (Symphyta) a štíhlopasé (Apocrita). Základním rozlišovacím znakem je způsob připojení jejich zadečku k hrudi. U Symphyta zadeček nasedá plnou šíří na hrud', zatímco u Apocrita je první článek zadečku včleňován do hrudi a tím se stává jeho pevnou součástí. Druhý zadečkový článek je pak na konci citelně zúžený a je připojen ke složené hrudi úzkou stopkou. Z tohoto vyplývá, že první článek zadečku u štíhlopasích je ve skutečnosti až článkem druhým (MACEK ET AL., 2010).

Žahadlovi (Aculeata), o nichž se zejména v této práci zmiňuji, patří mezi blanokřídlé, do podřádu Apocrita. Žahadlový hmyz je velmi morfologicky i ekologicky různorodou skupinou vymezenou svým charakteristickým znakem. Samice mají kladélko (ovipositor) přeměněné v žihadlo, které slouží k ochromení anebo usmrcení kořisti, popřípadě k vlastní obraně jedince. Jedná se o monofyletickou skupinu, zahrnující tři nadčeledi: vosy (Vespoidea spp.), včely a kutilky (Apoidea spp.) a zlatěnky (Chrysidoidea spp.) (MACEK ET AL., 2010; BOGUSCH ET STRAKA, 2012).

K důležitým zástupcům podřádu štíhlopasích, nadčeledi Vespoidea, patří vosy a vosíci. I když jde jen o druhově chudou skupinu, byla jí v České i Slovenské republice věnována bohužel malá pozornost. Na území ČR jsou registrovány tři podčeledi vos. Vosy (Vespinae spp.), vosíci (Polistinae spp.) a jízlivky (Eumeninae spp.). Z rodu *Vespa* žije v České republice jen *Vespa crabro*, z rodu *Vespula* druhy *Vespula germanica* (Obrázek č. 12), *V. vulgaris*, *V. rufa* a její parazit *V. austriaca*. U vosíků se vyskytují druhy *Polistes nimpha*, *P. biglumis*, na Obrázku č. 13 vyobrazený *P. dominula*<sup>16</sup> a nový druh *P. bischoffi*. Současné poznatky uvádějí v ČR jedenáct druhů vos a pět druhů vosíků (DVOŘÁK, 2005; DVOŘÁK ET AL., 2006).

---

<sup>16</sup> DVOŘÁK ET AL. (2006) uvádí, že starší název pro tento druh je *Polistes gallicus*, MACEK ET AL. (2010, s. 140) ve svém díle tuto informaci rozporuje a uvádí zde, že *P. gallicus* je jiným druhem, v ČR se nevyskytujícím.





Obrázek č. 12: Vosa útočná (*Vespula germanica*) (BIOLIB.CZ, ©1999-2017, J. DVOŘÁK, 2009)



Obrázek č. 13: Vosík francouzský (*Polistes dominula*) (BIOLIB.CZ, ©1999-2017, J. DVOŘÁK, 2009)

A jak spolehlivě rozlišit rozdíl mezi vosou a vosíkem? Nejrychlejším a nejsnazším rozlišovacím znakem je tvar jejich zadečku. U vosy je zadeček zúžen do špičky jen na jednom konci (viz Obrázek č. 13). V místě napojení na hrud' je široký a pak náhle zkoseně přechází v stopkovitou část, která ho spojuje s hrudí. U vosíků je tvar zadečku zřetelně jiný. Nejšířší je někde až ve třetině své délky a k oběma koncům se zřetelně postupně zužuje. První i poslední zadečkové články jsou tedy mnohem užší než ty prostřední.

K dalším nadčeledím podřádu štíhlopasích patří plamčice (*Ceraphronoidea* spp.), chalcidky (*Chalcidoidea* spp.), žlabatky (*Cynipoidea* spp.), srpušky (*Evanoidea* spp.), lumci (*Ichneumonoidea* spp.), vejřítky (*Proctotrupeoidea* spp.), (*Megalyroidea* spp.), (*Mymarommatoidea* spp.), (*Platygastroidea* spp.), (*Stephanoidea* spp.) a (*Trigonaloidea* spp.) (BIOLIB.CZ, ©1999-2017).



Na Zemi žije přibližně deset tisíc druhů včel.<sup>17</sup> Z tohoto počtu ale jen dva druhy jsou schopné žít v úlech a produkovat med svým chovatelům. Jedná se o včelu východní, indickou (*Apis cerana*) a včelu medonosnou (*Apis mellifera*) (PTÁČEK, 2011).

Do skupiny včel - nadčeled' včely (Apoidea) náleží čmeláci a včely samotářky. Ty na rozdíl od včely medonosné nemají žádné dělnice. Vyskytují se pouze jako samečkové a samičky. PTÁČEK (2010, s. 34) uvádí, že v ČR bylo popsáno asi třicet druhů čmeláků a šest set druhů včel samotářských. MACEK ET AL. (2010, s. 479) tento počet upřesňuje na třicet osm druhů čmeláků a pačmeláků, kteří jsou současně zahrnováni do jediného rodu *Bombus* Latreille, 1802. Bohužel jedenáct z nich je kriticky ohroženo nebo jsou vymizeli.

Podle nejnovějších aktualizovaných dat zpracovaných HOLÝM ET AL. (2016), se v České republice vyskytuje šedesát šest čeledí blanokřídlých (v Evropě sedmdesát jedna čeledí) řazených do dvaceti nadčeledí. U podřádu Apocrita je v ČR zaznamenáno šest tisíc tři sta šedesát známých druhů, což je 28 % z celkového počtu druhů evropských. Z toho žahadlových blanokřídlých (Aculeata) tisíc tři sta čtyřicet osm druhů (24 % evropských druhů), přičemž nadčeled' včely (Apoidea) čítá osm set padesát čtyři druhů (30 %), zlatěnky (Chrysidoidea) sto sedmdesát tři druhů (16 %) a vosy (Vespoidea) tři sta dvacet jedna druhů (20 %). Většina těchto druhů má podstatný význam pro opylování hmyzosnubných rostlin.

## 4.2 Ekologie a etologie samotářských včel

Včely samotářky mají pouze kastu samiček a samců. V období jara (případně až v létě) dojde ke spáření samiček, které následně staví svá hnízda. Samotné hnízdo obsahuje několik buněk, jež samička postupně plní směsí nektaru a pylu. Následně položí vajíčko a buňku uzavře (Obrázek č. 14). Počet buněk obvykle nepřesáhne dvě desítky. U většiny druhů se potomstvo, které přezimuje ve stádiu předkukly, kukly anebo dospělce, vylíhne až v příštím roce a samičky se tak se svými dětmi nikdy nesetkají. Výjimkou jsou včely polospolečenské, u nichž zakladatelka žije déle a jejich potomstvo přichází na svět ještě v tomtéž roce. Dcery tak zůstávají se svou matkou a se stavbou

---

<sup>17</sup> MICHENER (2000) uvádí, že velmi početná skupina včel (Apoidea) obsahuje na světě asi dvacet tisíc rozličných druhů na různé sociální úrovni. Nejjednodušší způsob života najdeme u tzv. včel samotářek. Rovněž DOLEŽALOVÁ ET STRAKA (2011) uvádějí přes dvacet tisíc druhů včel (Apoidea: Apiformes).

hnízda a péči o další potomky jí pomáhají. Příkladem jsou ploskočelky (*Halictus* spp., *Lasioglossum* spp.) (PTÁČEK, 2011, 2013).



Obrázek č. 14: Zednice rezavá (*Osmia rufa*) s nakladenými vajíčky (KABÁT, 2014)

Až devět měsíců v roce, tedy celé léto, podzim a zimu přežívá vyvíjející se jedinec samotářské včely v zemi,<sup>18</sup> ve dřevě nebo v jiných hnízdních materiálech. (DOLEŽALOVÁ ET STRAKA, 2011).

Rozmanité jsou metody hnízdění blanokřídlého hmyzu. V zemi hnízdí druhy hrabavé, jiné druhy zase využívají přirozených dutin nebo vykusují dřeň ve větvích či stoncích rostlin. Některé samotářské včely a vosy staví hnízda z mokré hlíny, jílu nebo rostlinných vláken, další naopak využívají opuštěná obydlí jiných blanokřídlých, které si upravují pomocí mokré hlíny, pryskyřice nebo vlastních sekretů dle svých potřeb (MACEK ET AL., 2010).

---

<sup>18</sup> K běžným druhům samotářských včel hnízdících v zemi patří pelonoska hluchavková (*Anthophora plumipes*), která svým mohutným vzezřením a hustým ochlupením připomíná čmeláky. Přísluší mezi tzv. polylektické včely (navštěvuje květy velkého množství rostlinných druhů). Velmi často osídluje antropogenní biotopy a ve svém jídelníčku preferuje rostliny z čeledi hluchavkovitých (*Lamiaceae* spp.) (DOLEŽALOVÁ ET STRAKA, 2011).

U čmeláků existují tři hlavní způsoby výběru místa pro hnízdiště - pod zemí (např. *Bombus terrestris*, *B. lucorum*), pod pevným krytem, což jsou prázdné ptačí budky, dutiny stromů apod. (např. *B. pratorum*, *B. hypnorum*), a bez pevného krytu, tzn. na stéblech trávy, v mechu nebo drnech (např. *B. humilis*). I když toto členění samozřejmě neplatí vždy jednoznačně. Např. *Bombus sylvarum* je schopný se uhnízdit ve všech uvedených podmínkách (KRIEG ET AL., 2009).

Podle způsobu transportu pylu existují včely samotářské ve dvou základních formách. Na spodní straně zadečku přenášejí pyl včely břichosběrné (např. čalounice, zednice), druhy nohosběrné (např. včela medonosná, čmeláci, pelonosky, ploskočelky, šedosrstky) využívají k transportu pylu třetí pár svých nohou. Zde je třeba uvést, že existují i včely bez sběracího aparátu, včely parazitické, které využívají k vlastnímu životu jiné druhy včel (PTÁČEK, 2011, 2013).

Břichosběrné včely hnízdí převážně v již hotových dutinách, a to ve dřevě v dutinách válcovitého tvaru různých průměrů, ve střešní krytině, stéblech rákosu, okenních škvírách, dokonce i v ulitách plžů, ve spárách mezi cihlami (Obrázek č. 15) apod. Naopak včely nohosběrné si vyhrabávají svislou zemní chodbu (Obrázek č. 16), od níž v hloubce odbočují jednotlivé buňky (PTÁČEK, 2011; POLÁČEK, 2017).



Obrázek č. 15: Tak trochu jiný hmyzí domek - včely samotářky si najdou své místo k životu i v obvodovém zdivu domku rodinného (POLÁČEK, 2016)



Obrázek č. 16: Nohosběrná piskorypka černošklá (*Andrena nigroaenea*) si odnáší rousky pylu do svého podzemního hnízda (POLÁČEK, 2014)

### 4.3 Interakce rostlin a samotářských včel

Každá lokalita je jedinečná zvláště svým druhovým zastoupením rostlin. Důvodem je kvalita půdního substrátu, retenční schopnosti půdy, mikroklima a v neposlední řadě její jedinečnost závisí i na zvoleném rekultivačním procesu. Vlivem intenzivní průmyslové činnosti, zejména kvůli těžbě černého uhlí, je přirozený vegetační kryt na značné části území Karvinska notně porušen nebo zcela transformován. Vegetace je všeobecně biologicky neaktivnějším faktorem ovlivňujícím charakter, znaky a úlohu krajiny a jejích částí (PULLMANOVÁ, 2008).

Blanokřídlý hmyz preferuje velké druhové množství rostlin vyskytujících se na suchých a vysluněných stanovištích. Jedná se o různé druhy čeledi bobovitých (Fabaceae spp.), hluchavkovitých (Lamiaceae spp.), brutnákovitých (Boraginaceae spp.), mrkvovitých (Daucaceae spp.), hvězdnicovitých (Asteraceae spp.), štětkovitých (Dipsacaceae spp.), krtičníkovitých (Scrophulariaceae spp.), vrbovitých (Salicaceae spp.), zemědýmovitých (Fumarioideae spp.), brusnicovitých (Vaccinioideae spp.) aj. Ke konkrétním druhům lze zařadit hadinec obecný (*Echium vulgare*), šedivku šedivou (*Berteroa incana*) nebo rýt žlutý (*Reseda lutea*). K oblíbeným „pochoutkám“ čmeláků, kteří zajišťují reprodukci obrovského množství divoce rostoucích i kulturních rostlin, patří zejména rostliny s fialově zbarvenými květy, např. orlíček obecný (*Aquilegia vulgaris*) a zvonek rozkladitý (*Campanula patula*). Čmeláci a některé druhy samotářských včel jsou rovněž důležitými opylovači ovocných stromů náležících do čeledi



růžovitých (Rosaceae spp.). K známějším zástupcům patří jabloně (*Malus* spp.), hrušně (*Pyrus* spp.), slivoně (*Prunus* spp.), třešně (*Prunus* spp.), z keřů to jsou ostružiníky (*Rubus* spp.) aj. (SMETANA, 2009; JELÍNKOVÁ, 2001; BOGUSCH ET STRAKA, 2012).

Důležitost znalostí o vegetaci a vývojových směrech v ekosystémech je dána úzkým propojením fytocenóz s ekologickým režimem stanoviště. Znamená to, že každá informace o vegetaci je zároveň souhrnnou výpovědí o stanovišti. Následkem těsné vazby vegetace a stanoviště je pak schopnost využití znalostí a identifikace rostlinných společenstev pro určení podmínek na stanovišti, kterými jsou např. hydrologický režim, půdní parametry včetně probíhajících půdotvorných procesů, indikace stupně a charakteru znečištění apod. (STALMACHOVÁ, 2006).

Rostliny, které jsou využívány velmi málo včelou medonosnou, ale pro včely samotářské a čmeláky jsou v řadě případů velmi důležitým potravním zdrojem, jsou např. mochny (*Potentilla* spp.) a čičorka pestrá (*Securigera varia*). V případě mochen lze zmínit pískorypky (*Andrena* spp.), v případě čičorky to jsou čmeláci (*Bombus* spp.), smolařka rezavá,<sup>19</sup> maltářka zední (*Chalicodoma parietina*), čalounice (*Afranthidium* spp.), zednice (*Osmia* spp.), bavlnářky<sup>20</sup> a některé druhy stepnic (*Eucera* spp.) (PŘÍDAL, 2013).

Se samotářskými včelami se můžeme setkat již od časného předjaří. Zednice *Osmia cornuta* a *O. rufa* lze spatřit na čemeřicích (*Helleborus* spp.) a talovínech (*Eranthis* spp.). K časným druhům patří rovněž pelonoska hluchavková<sup>21</sup> (*Anthophora plumipes*), která dokonale využívá svůj velmi dlouhý jazyk a navštěvuje nejraději trubkovité květy, např. jasmín (*Jasminum* spp.) (PTÁČEK, 2011).

S příchodem jara se objevují první nektarodárné rostliny a stromy - plícníky (*Pulmonaria* spp.), hluchavky (*Lamium* spp.), vrby (*Salix* spp.) a javory (*Acer* spp.), které lákají zejména čmeláky. Mezi prvními přilétají čmelák hájový (*Bombus lucorum*), č. luční (*B. pratorum*), č. rokytový (*B. hypnorum*), č. zemní (*B. terrestris*), následují č. polní (*B. pascuorum*) a č. zahradní (*B. hortorum*) a ještě později se objevují č. skalní (*B. lapidarius*), č. lesní (*B. sylvarum*), č. proměnlivý (*B. humilis*) a další.

---

<sup>19</sup> Zde jde zřejmě o autorem chybně označenou smolanku rezavou (*Trachusa byssina*) (MACEK ET AL., 2010).

<sup>20</sup> MACEK ET AL. (2010, s. 398) popisuje vlnářky, BIOLIB.CZ (©1999-2017) uvádí název valchářky (*Anthidium* spp., *Pseudoanthidium* spp., *Rhodanthidium* spp.).

<sup>21</sup> Pelonoska hluchavková hnízdí v zemi nebo v hliněných stěnách, a proto je potřeba v hmyzích domech umístit např. část uměle vybudované stěny pořízené z pálených cihel či z cihel nepálených, tzv. vepřovic (PTÁČEK, 2011).

Mezi jednotlivými druhy může nastat až měsíční rozdíl v době jejich výletu po zimní hibernaci. Tento rozdíl je způsoben i nadmořskou výškou (PTÁČEK, 2010).

Problematickými rostlinami z hlediska opylování včelou medonosnou jsou u nás například i tolíce vojtěška (*Medicago sativa*) a jetel luční (*Trifolium pratense*). Květ vojtěšky má tyčinky srostlé v trubku a pevně uzavřené v člunku, což je pro včelu medonosnou značně namáhavé a nepříjemné při její cestě za nektarem. U jetele lučního, za určitých příznivých vegetačních podmínek, vyrostou trubky květů příliš dlouhé a včely medonosné svým krátkým sosákem na nektar umístěný na dně květu nedosáhnou. Ke schopnějším opylovačům vojtěšky tak patří samotářské včely rodu *Nomia* spp., *Megachile* spp., *Mellitidia* spp. (HARAGSIM, 2013).

#### 4.4 Důležitost a nepostradatelnost „samotářek“

Většina rostlin slouží včelám jako zdroj potravy. Na oplátku rostliny „požadují“ protislužbu ve formě opylení, tj. přenosu pylu z pestíků na blizny, čímž dochází k jejich rozmnožování. Je všeobecně známo, že vztah včel ke kvetoucím rostlinám je vesměs pozitivní (PTÁČEK, 2013).

Opylování rostlin patří mezi ekosystémové služby, kdy přínosy pro lidstvo jsou získávané z ekosystémů. Nepostradatelný dopad opylování rostlin živočichy na produkci rostlin je zpravidla přehlédnutelným faktem<sup>22</sup> (NEMČEK, 2016).

Význam včely medonosné pro lidstvo je všeobecně dostatečně zřejmý. Už méně je docenován fakt, že nepostradatelnými opylovači pro naši přírodu jsou i různé druhy samotářských včel, které patří k významným opylovačům<sup>23</sup> i z důvodu jejich letového provozu. Za svými opylovacími „povinnostmi“ vyražejí i v takovém počasí a teplotách, kdy včela medonosná zůstává v úlu. Navíc samotářky dokážou opylovat i ty květy, na které ona nestačí (HRADIL, 2008).

Samotářské včely patří mezi velmi významné druhy hmyzích opylovačů zejména bobovitých rostlin (Fabaceae spp.). Již od první poloviny 20. století projevovali producenti vojtěšky seté (*Medicago sativa*) velký zájem o jejich hospodářské využití, a to hlavně

---

<sup>22</sup> Např. hlavní význam chovu včel (*Apis mellifera*) nespočívá v produkci medu. Podle sdělení Ministerstva zemědělství České republiky má opylování zemědělských, stejně jako i divoce rostoucích plodin minimálně 30x větší přínos než získaný med (HEZKÝ, 2016).

<sup>23</sup> Romanticky o nich hovoří HARAGSIM (2013), který je poeticky nazývá „posličky lásky“.



z toho důvodu, že o pyl této bobovité píce neprojevují včely medonosné žádný zájem. V USA se dodnes využívá pro účely opylování vojtěšky druh *Nomia melanderi* Cockerel, 1906. Jelikož samičky tohoto druhu hnízdily ve slané půdě, snažili se pěstitelé pro umělý odchov *N. melanderi* budovat umělé hluboké „záhony“ s vlhčenou slanou půdou, což lze, ve smyslu této práce, považovat za druh náhradního hmyzího domova. Včelu pojmenovali význačným názvem „Alkali bee“ (alkalická včela) (PTÁČEK, 2013).

V dalším příkladu umělého odchovu, rovněž ze Spojených států, šlo o náhodně zavlečený, původně mediteránní, evropský druh *Megachile rotundata* (Fabricius, 1784). Čalounice mateřídoušková<sup>24</sup> obvykle hnízdí ve dřevě v hotových válcovitých dutinách o průměru 5 – 6 mm, které vystylá úkrojky listů nebo květů. V rámci umělého odchovu se ji výzkumníci snažili nahradit přirozená hnízdiště různými bloky s vyvrtanými děrami, stébly na pití mléka apod. (PTÁČEK, 2013).

K vylepšení chovných metod následně velmi přispěli Kanadčané, kteří postupně vytvořili celý průmysl využívající chov čalounic jako součást produkce osiva vojtěšky. Umělá hnízdiště vyráběli jako bloky prkének se sadou žlábků po obou stranách, které tak vytvářely tisíce otvorů sloužících k zahnízdění. Původní dřevěný materiál nahradil polystyrén. Tato metoda umělého odchovu byla v 70. letech minulého století odzkoušena i u nás a posléze v roce 1983 i na Slovensku. Bylo prokázáno, že i v našich podmínkách (ačkoli se jednalo o kokony objednané z Kanady) opylují čalounice vojtěšku velmi efektivně. Bohužel nedostatkem druhu *M. rotundata* byla jejich omezenost pro „práci“ pouze za teplot přesahujících 21 °C. K maximálnímu využití opylovací schopnosti čalounic se využívají i kočovné přístřešky, které umožňují přesun populace na jinou lokalitu. V současné době se čalounice využívají i k opylování řepky ozimé. V tomto případě čalounice ideálně doplňují činnost včel medonosných (PTÁČEK, 2013).

Velmi zajímavým projektem, v souladu s poskytováním náhradních hmyzích domovů, byl výzkum v roce 1979, který se věnoval nenápadnému druhu *Rhopitoides canus* (Eversmann, 1852). Šedosrstka tolicová<sup>25</sup> byla uměle podporována metodou živných a hnízdních pásů připravených na stanovišti, které mělo být opylováno. Pásky umožňovaly správnou výživu i možnost hnízdění samotárek rovnoměrně v semenářských porostech. Zde šlo o ideální možnost sladění péče o opylovací hmyz s péčí

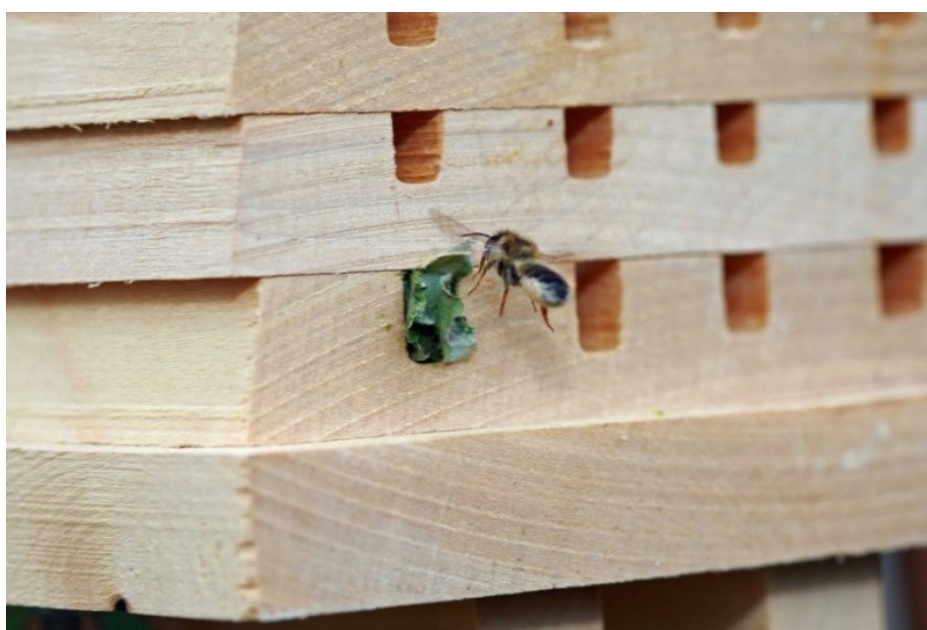
---

<sup>24</sup> BIOLIB.CZ (©1999-2017) uvádí čalounici vojtěškovou.

<sup>25</sup> MACEK ET AL. (2010, s. 346) uvádí český název trnočelka hladká.

o vegetaci. Docházelo jak ke zvýšené produkci osiva, tak k mnohonásobnému nárůstu populace opylovačů (PTÁČEK, 2013).

Mimo čalounic se v zahraničí využívají i další druhy břichosběrných včel. V USA jsou to druhy *Osmia lignaria* (Bosh, Kemp, Peterson, 2000) a *O. cornifrons* (Batra, 1998). V Evropě *Osmia rufa* (zednice rezavá) a *O. cornuta* (zednice rohatá). Zednice se chovají ve stéblech rákosu obecného (*Phragmites australis*) nebo, jak je znázorněno na Obrázku č. 17, v blocích žlábkovaných prkének (PTÁČEK, 2013).



Obrázek č. 17: Uzavření vchodu hnízdiště z důvodu nerušeného vývoje potomstva (ZELENADOMACNOST.COM, ©2010)

Od roku 2015 je v rámci agroenvironmentálně-klimatických opatření v ČR podporováno zakládání tzv. nektarodárných biopásů jako součást Společné zemědělské politiky EU. Cílem nektarodárných biopásů je kompenzace nedostatku zdrojů pylu a nektaru na orných půdách. Zároveň mohou být tyto pásy využívány jako biokoridory mezi již existujícími krajinnými prvky. Shodná opatření s mnohaletou praxí jsou aplikována již v řadě zemí EU.<sup>26</sup> V ČR je podporován výsev víceletých směsí sestávající z jetelovin a jednoletých a dvouletých bylin. V rámci pilotní studie byl založen biopás

---

<sup>26</sup> Belgie, Francie, Finsko, Holandsko, Německo, Rakousko, Švédsko, Velká Británie (ŠRÁMKOVÁ ET BENDA, 2016).

o šířce 6 m a délce 100 m na dvou příměstských zemědělských lokalitách v Praze, kde proběhlo entomologické sledování s cílem testování vhodnosti této metody. Výsledkem studie je určení atraktivity biopásu pro včely, kutilky a další zástupce žahadlového hmyzu (ŠRÁMKOVÁ ET BENDA, 2016).

K velmi významným a nepostradatelným opylovačům v zemědělství patří další zástupce blanokřídlého hmyzu - čmelák (*Bombus* spp.). Těla čmeláků jsou hustě pokryta chloupky, které jsou na konci rozvětvené, čímž můžou sbírat a transportovat velké množství pylu. Další výhodou čmeláků je délka jejich jazyčku. Různé druhy mají i různou délku a z tohoto důvodu jsou schopni opylovat široký počet druhů rostlin. Navíc se dokážou dostat i tam, kde včely mají přístup zapovězen. V porovnání se včelou medonosnou jsou schopni doletět na větší vzdálenosti od svého hnízdiště, čímž pokryjí větší „opylovací“ plochu a ne nepodstatná je taktéž jejich vyšší pracovitost. Za stejnou dobu jsou schopni navštívit více květů než zmiňované hmyzí kolegyně. Dle výzkumu vlivu čmeláků a včel na výnosnost semen jetele byly zjištěny a potvrzeny daleko vyšší výnosy u ploch, které byly opylovány čmeláky v porovnání s plochami opylovanými včelami (NEMČEK, 2016).

Rozsáhlá skupina opylovačů nezahrnuje jen včely a čmeláky. Mezi opylovače patří i další neméně důležití zástupci třídy hmyzu: motýli (Lepidoptera), sršňovití (podčeď Masarinae), pestřenkovití (Syrphidae), někteří dlouhososkovití (Bombyliidae) a některé druhy brouků (vrubounovití Scarabaeidae: Cetoniinae) (VIGLÁŠOVÁ, 2016).

K podstatným funkcím blanokřídlého hmyzu patří, kromě již zmiňovaného opylování, likvidace a regulace hmyzích druhů, které škodí v oblastech zahradnictví, zemědělství, lesnictví apod. Především vosy a mravenci se prezentují velkou konzumací hmyzí biomasy. Taktéž početné parazitoidní druhy (chalcidky, lumci, lumčící aj.) likvidují vajíčka, housenky a larvy škodícího hmyzu. Tzv. biologickou kontrolou škůdců se mimo blanokřídlých, věnují např. i slunéčkovití (Coccinellidae), larvy zlatoočkových (Chrysopidae) nebo některé mouchy čeledi hrbilkovitých (Phoridae) (VIGLÁŠOVÁ, 2016).

Kromě neoddiskutovatelného přínosu ve formě opylování jsou z ekonomického hlediska přínosné i úzké ekologické vazby s širokou škálou využitelnosti, a to jak přímou aplikací, tak i bioindikačně. Blanokřídlí patří k významným bioindikátorům klimatických změn při sledování šíření anebo mizení některých druhů v souvislosti se změnami

klimatických podmínek (teplota, vlhkost, aj.). Podle poznatků s rozšiřováním blanokřídlého hmyzu v minulých dobách je možno vytvářet i historické rekonstrukce klimatických a ekosystémových změn (MACEK ET AL., 2010).

## 5 CHARAKTERISTIKA PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Karvinsko patří dlouhodobě k velmi aktivnímu území ve smyslu těžby černého uhlí a jeho vlivu na okolní krajinu. Dochází k celkové změně podmínek na stanovištích, tzn. ke změně všech biotických a abiotických složek životního prostředí. Organismy přicházejí o své původní biotopy, často se vytváří nepropustné bariéry v biokoridorech nebo naopak se vlivem změn mikroklimatických podmínek objevují nové teplomilné druhy. Dochází k antropogennímu ovlivňování, ke změnám, snižování či zvyšování druhové bohatosti území (STALMACHOVÁ, 2002).

### 5.1 Posthornická krajina Karvinska

Pustou, nehostinnou a černou měsíční krajinu si představí většina obyvatel České republiky při vyslovení názvů měst Ostrava, Karviná nebo Orlová. Degradace původně zemědělské krajiny zapříčinila devastaci původních biotopů. Antropogenně-industriální zásahy zapříčinily vznik odvalů, odkališť a poklesů. Tento zásah však na druhou stranu znamenal zvýšení diverzity reliéfu původní rovinaté krajiny, většinou zemědělsky využívané. Původní nezáměr člověka o tuto pozměněnou krajinu paradoxně vedl na některých místech ke vzniku nových hodnotných biotopů. Tyto pak umožňují život organismům, které by v běžné kulturní krajině svá vhodná stanoviště hledaly jen velmi obtížně. Odvaly, odkaliště a další prvky posthornické krajiny se tímto staly refugiem pro rostliny a živočichy, které jsou v intenzivně zemědělsky využívané krajině vystaveny velkému tlaku člověka (MATĚJKA ET DOLNÝ, 2007).

Těžba černého uhlí zatěžuje zdejší krajinu včetně životního prostředí několika způsoby: vlivy poddolování na povrch, vznikem těles odvalů, usazovacími nádržemi na flotační hlušiny, vypouštěním důlních vod vodotečemi a produkcemi emisí tuhých znečišťujících látek (OKD, 2016).

Na území Karvinska je velké množství ploch, které byly využity v rámci těžby, sloužící jako úložiště hlušiny nebo byly zasaženy poklesy. V některých případech jde o malé izolované enklávy v jinak převážně zachovalé krajinné struktuře. Ve většině poddolovaných oblastí okresu Karviná však došlo k postupnému slučování dříve izolovaných ploch poškozené krajiny a k úplné ztrátě dřívějších územních funkcí.

Část území je rekultivováno s možností hospodaření v krajině (zemědělství, lesnictví, zástavba, rekreační využití atd.). Zbylou a bohužel majoritní část ploch však dosud tvoří:

- plochy, které jsou již dočasně rekultivované se zřetelnými antropogenními formami reliéfu (odvaly, odkaliště);
- menší plochy, které byly postupně rekultivovány, a to nejrozličnějším způsobem, ale jejich ekonomické využití je problematické, nacházejí se zde drobné stavební zbytky, jež často nenavazují na okolní terén, přičemž struktura celkového území nebyla dosud určena;
- plochy, na nichž stále probíhají poklesy, provozní plochy sloužící k ukládání hlušiny nebo plavení kalů do sedimentačních nádrží;
- plochy, které jsou bez vegetačního krytu a plochy ještě stále čekající na rekultivační zásahy (ŠÍŘINA, 2007).

Rekultivace jsou hlavní cestou firmy OKD, kterou minimalizují dopady spojené s hlubinou těžbou černého uhlí. Dle vyjádření OKD je jejich cílem navrácení krajiny, pokud možno jejímu původnímu využití. V roce 2015 byly dokončeny čtyři rekultivační projekty v celkové výši 184,6 mil. Kč a jednalo se např. o rekultivaci levobřežní hráze řeky Olše v oblasti Darkov anebo úpravu území s následným ozeleněním v lokalitě Solecký kopec (VÝROČNÍ ZPRÁVA 2015, 2016).

### **5.1.1 Geomorfologická a geologická charakteristika**

Geomorfologicky patří území Karvinska do Ostravské pánve, v níž je vymezeno sedm geomorfologických okrsků.<sup>27</sup> Ostravská pánev se nalézá v karpatské předhlubni, a to mezi dvěma hlavními geologickými útvary České republiky - Českým masivem a Západními Karpaty. Hodně důležitý pro Ostravskou pánev je její geologický vývoj. Od paleozoika, konkrétně v karbonu, zde docházelo k sedimentaci a vzniku černouhelných slojí. Sedimentační prostor zhruba ve tvaru trojúhelníku svým jihozápadním výběžkem zasahuje z polské části Slezska na naše území. Tento výběžek se jmenuje hornoslezská pánev a dělí se na severní část (ostravsko-karvinskou) a jižní část (podbeskydskou). Severní část se provozně označuje jako Ostravsko-karvinský revír. Důležitou část území

---

<sup>27</sup> Antošovická a Novobělská rovina, Ostravská niva a Karvinská, Havířovská, Porubská a Orlovská plošina MACOUN ET AL. (1965).



představuje niva řek Olše a Stonávky. Zájmová oblast Karvinska je poměrně málo členitá s minimální nadmořskou výškou 196 m n. m. (na soutoku výše jmenovaných řek). Nejvyšším bodem Karvinska je kopec Šachty u Koňákova (427 m n. m.), průměrná výška činí 230 m n. m. Značně pestrá je geologie kvarterních pokryvů, která odpovídá charakteristickým poměrům kvartéru Ostravské pánve. Karvinsko je tvořeno zejména kvarterními, v aluviích velkých řek i neogénními sedimenty - fluvio-glaciálními štěrky a písky, popřípadě smíšeným materiálem morén. Ty jsou většinou kryty pláštěm nevápnitých, často pseudoglejových sprašových hlín. V centrální části celého území dominují na povrchu rozměrné antropogenní sedimenty, a to především odvaly z těžby černého uhlí. V jižní části území se vyskytují horniny vápnitého flyše spodní křídý. Hlubší geologické struktury jsou tvořeny horninami uhlonosného karbonu, které vzácně vystupují až na povrch (MACOUN ET AL., 1965).

### 5.1.2 Pedologická charakteristika

Na většině území je půdotvorný substrát tvořen nánosy glaci-fluviálních, fluviálních a eolitických sedimentů. Eolitické sedimenty - sprašové hlíny zde převažují. Svrchní profily se prezentují na mnoha místech silným narušením antropogenní činností. Značná část území je pokryta nepůvodními antropogenními půdami v různých stádiích vývoje. Obsahuje zejména hlušinové substráty, na nichž probíhá buď spontánní sukcese anebo díky překryvům zúrodnitelnými půdami (zeminami) zemědělská či lesnická rekultivace (STALMACHOVÁ, 1999).

### 5.1.3 Klimatické poměry

Celá Ostravská pánev se nachází na hranici mezi kontinentálním a přímořským klimatem. Podle Quitta<sup>28</sup> spadá území Karvinska do mírně teplé oblasti MT 10, pro kterou je typická mírná zima, mírně teplé jaro a mírně teplý podzim. Roční úhrn srážek se pohybuje průměrně v rozmezí 600 – 700 mm, průměrné roční teploty mezi 8 – 9 °C.

---

<sup>28</sup> Klimatické poměry je možno vyjádřit dvěma způsoby, a to podle starších dat vycházejících z období let 1901 – 1950, na základě kterých jsou stanoveny klimatické oblasti Československa Quitt (1971) anebo dle novější specifikace založené na digitálním modelování s daty za období 1961 – 1990, z nichž vzešla tzv. klimatická regionalizace Moravec - Votýpka (1998), podle které je území ČR rozděleno do 10 tříd (PIVEC, 2002).

Výrazné rozdílné klimatické charakteristiky jsou dány členitostí terénu. Charakter krajiny ovlivňují rovněž srážky, které jsou rovnoměrně rozděleny po celý rok, s maximy v měsících červnu a červenci. Území Ostravské pánve je silně ovlivňováno prouděním vlhkého vzduchu díky blízkým masívům Jeseníků a Beskyd (STALMACHOVÁ ET AL., 2001).

Podle Moravce a Votýpky spadá Karvinsko do třídy II., kde platí, že průměrný počet dní s teplotou vzduchu 10 °C a vyšší se pohybuje v intervalu mezi 160 – 177 dny za kalendářní rok. Průměrný roční úhrn srážek vyšší než 580 mm je definován celkem na 1 141 895 hektarech území. V porovnání s Quittem je oblast Karvinska uváděná tentokrát jako oblast teplá a nikoliv mírně teplá (PIVEC, 2002).

#### **5.1.4 Hydrologická charakteristika**

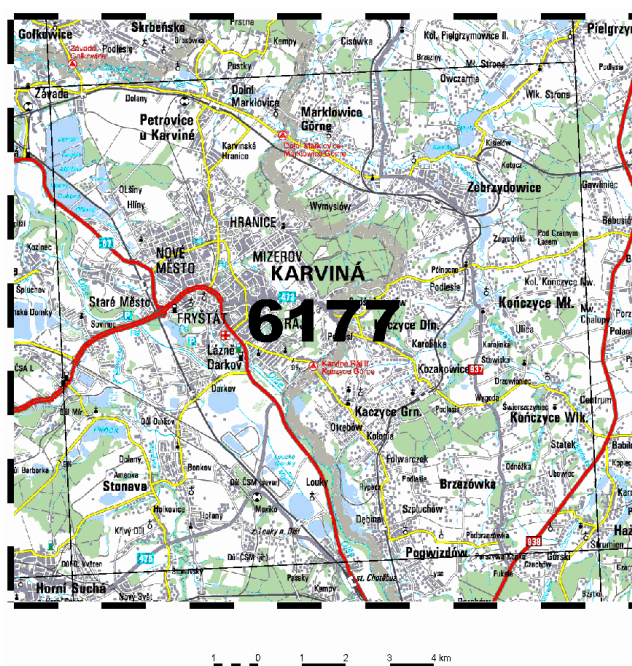
Území Karvinska náleží k úmoří Baltského moře, do hlavního povodí řeky Odry. Významným tokem celého území je řeka Olše, jejíž povodí má rozlohu 1 114,07 km<sup>2</sup>. Říční síť je zde poměrně hustá. K pravostranným přítokům Olše patří v katastru Karviné Staroměstský a Karvinský potok. Na katastrálním území Českého Těšína se zleva, ve Svibici, vlévá Ropičanka, severněji Šadovský potok, následně Hrabyňka a Kyšinec. Větším levostranným přítokem je řeka Stonávka, do které se vlévá z pravé strany Chotěbuzka, zleva Solecký potok. K menším levostranným přítokům Olše patří Mlýnka a Lutyňka. V důsledku důlních činností jsou přirozené vodní poměry nepříznivě ovlivněny umělými zásahy. Dochází zde k poklesům a narušování režimu podzemních vod, vznikají zamokřené oblasti v rovinatém i mírně svažitém terénu. Vzhledem k tomuto má Karvinsko poměrně malou retenční schopnost. Kvalita vod je negativně ovlivněna množstvím znečišťujících látek, a to jak přímo ve vodě, tak i v ovzduší (STALMACHOVÁ ET AL., 2001).

#### **5.1.5 Fytogeografická charakteristika**

Zájmové území patří dle regionálně fytogeografického členění České republiky do Ostravské pánve – 83 fytogeografický okres a Podbeskydské pahorkatiny - 84 fytogeografický okres. Oba okresy náleží do obvodu Karpatského mezofytika, které tvoří přechod mezi teplomilnou a chladnomilnou květenou, do provincie středoevropských listnatých lesů a do dvou podprovincií - Polonské a Západokarpatské. Vlivem intenzivní průmyslové činnosti, zejména díky těžbě černého uhlí, je přirozený

vegetační kryt značně poškozen anebo zcela přeměněn. Zachované zůstaly jen fragmenty přirozených lesních porostů. Z lesní vegetace zde dominují dubo-bukové a bukové vegetační stupně. Časté jsou i dubohabřiny, lipo-habrové a březové doubravy. Bylinní zástupci představují především evropskou kontinentální flóru. Obecně je však vegetace Karvinska druhově chudá, s převahou vodních, mokřadních, bažinných a lužních ekosystémů. Projevuje se slabší vliv Karpat (průnik karpatských prvků). Ruderální stanoviště poskytují dobré podmínky pro invazní rostliny.<sup>29</sup> Na narušených územích podléhajících neřízenou sukcesí se často mísí náletové rostliny s okrasnými, které zde zůstaly napospas vlastnímu osudu (SKALICKÝ, 1988; STALMACHOVÁ, 2002; POLÁŠEK, 2015).

Sledování flóry a fauny probíhá mezinárodně v síti kvadrátů o velikosti 10' východní délky a 6' severní šířky. Česká republika má na svém území 679 těchto kvadrátů. Zájmové lokality, na nichž jsou umístěná sledovaná stanoviště, se nacházejí v rámci kvadrátů 6176 a 6177 (Obrázek č. 18) síťového mapování (POLÁŠEK, 2015).



Obrázek č. 18: Faunistický čtverec 6177 (BIBLIOTEKA.CZ, ©2005-2017)

<sup>29</sup> Např. křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), křídlatka sachalinská (*Reynoutria sachaliensis*), netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) (STALMACHOVÁ, 2002)

### 5.1.6 Zoogeografická charakteristika

Území Karvinska náleží zoogeograficky do provincie listnatých lesů v palearktické oblasti (eurosibiřské podoblasti), do úseku podkarpatského a dle svých charakteristických zástupců je její faunistická pestrost dána rozmanitostí biotopů. I přes vážné dopady těžebních činností na celé území je celá oblast domovem mnoha zvláště chráněných i regionálně významných druhů živočichů. Ti se pak stávají bioindikátory stavu životního prostředí celé oblasti. K zástupcům chráněných druhů blanokřídlého hmyzu patří čmelák lesní (*Bombus silvarium*) a č. skalní (*B. lapidarius*). Karvinsko je součástí přirozené migrační cesty faunistických elementů vlhké i terestrické řady mezi Karpatskou oblastí a Slezskou nížinou v Polsku a Moravskou bránou.<sup>30</sup> K významným druhům charakteristické fauny pro Ostravský bioregion patří z řádu hmyzu např. saranče blankytná (*Sphingonotus caeruleans*), svižníci (*Cicindela spp.*), nejčastěji s. německý (*C. germanica*). Fauna celého Ostravského bioregionu je obecně vymezována výrazně antropogenním charakterem ostravské aglomerace a industrializací, což se odráží na diverzitě zastoupením řady druhů živočichů vázaných na specifická antropogenní stanoviště Ostravska i Karvinska (KUPKA ET AL., 2007; POLÁŠEK, 2016).

---

<sup>30</sup> Např. kvapník *Amara schimperi*, který je velmi vzácným reliktním druhem (POLÁŠEK, 2016).

## **6 MATERIÁL A METODIKA**

Realizace ověření vlastního návrhu s instalací hmyzích domků v posthornické krajině včetně provedení inventarizačního průzkumu byla uskutečňována na níže popsaných zájmových plochách. Tato vybraná území představovala velikost akčního rádia kolem jednotlivých stanovišť, na nichž byl reálně umístěn samotný hmyzí domek.

### **6.1 Vymezení zájmového území a výběr vhodných stanovišť**

Určení zájmového území, které vyjadřuje posthornickou krajinu, bylo provedeno na základě dohody s firmou OKD, a. s. již v době zpracovávání práce bakalářské. Dohoda umožňovala výběr tří lokalit – Mlýnky, Kozinec a Lazy. Čtvrtá lokalita, Prostřední Suchá („Castaldonovka“), byla přidána až dodatečně. Konkrétní stanoviště pro umístění hmyzích domků pak byla vybrána s ohledem na potřeby důležité pro účel a specifikaci výzkumu. K hlavním požadavkům patřilo umístění domků na čtyři, pokud možno odlišná místa s různým stádiem sukcese nebo typem rekultivace a s odlišným prostředím (pod stromy, na nechráněném a osluněném místě, v blízkosti vodní plochy apod.). Za velmi důležitou podmínku byla považována instalace hmyzích domků na místa, která nebudou takříkajíc přímo na očích, a to z důvodu obavy z jejich poškození nebo odcizení. Hmyzí domky byly tudíž umístěny mimo běžné komunikační trasy a mimo místa předpokládající větší pohyb lidí. Konkrétní polohy všech čtyř stanovišť jsou znázorněny na Obrázku č. 19.



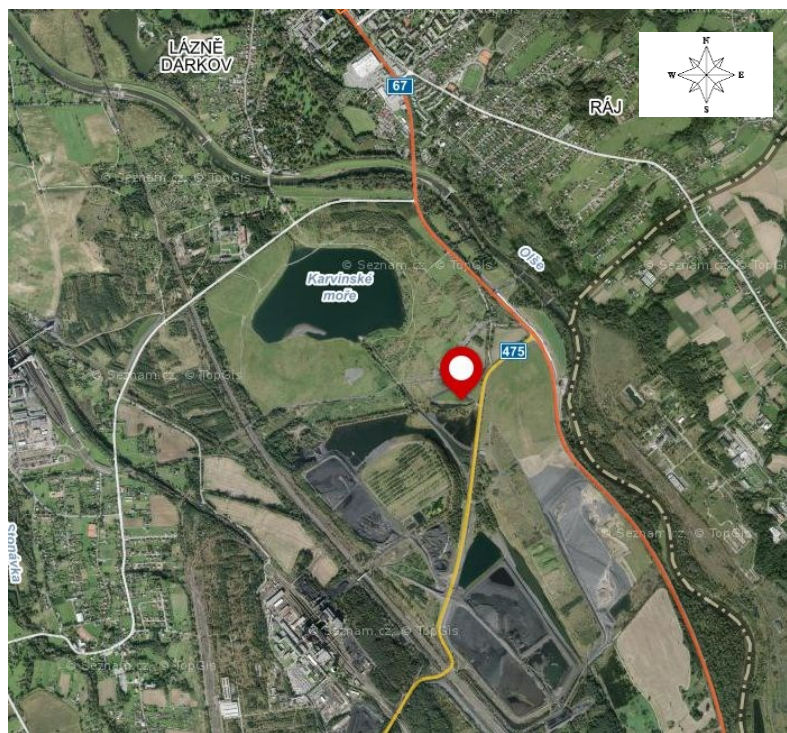
Obrázek č. 19: Lokalizace vybraných stanovišť  
(MAPY.CZ, upraveno POLÁČEK, 2016)

### 6.1.1 Stanoviště č. 1 - Mlýnky

Stanoviště č. 1 Mlýnky, 237 m n. m., 49.8294850N, 18.5605242E (Obrázek č. 20) v Darkově nad rozlivem Mlýnky v blízkosti silnice č. 475 vedoucí z Karviné do Horní Suché s výhledem na vzdálený Důlní závod č. 1 - Darkov. Hmyzí domek (Obrázek č. 10P v příloze) se nalézá na vrcholu odvalu, který je zatravněn jen na jeho vrcholové ploše. Boky odvalu jsou obnažené (Obrázek č. 3 a Obrázek č. 4). Na stanovišti se nenachází žádné víceleté dřeviny až na nově vysázené jasany ztepilé (*Fraxinus excelsior*) zhruba na ploše 10 x 30 m v počtu 50 ks. K nalezeným rostlinám lze zařadit hlavně hořčík jestřábníkovitý (*Picris hieracioides*), řebříček obecný (*Achillea millefolium* agg.), chrpu luční (*Centaurea jacea*), turan roční (*Erigeron annuus*), mochnu plazivou (*Potentilla reptans*), bodlák obecný (*Carduus acanthoides*), vratič obecný (*Tanacetum vulgare*), štirovník bažinný (*Lotus uliginosus*) aj. Za samotným domkem, jak je vidět na Obrázku č. 10P v příloze, se nalézá oplocená část pozemku s vysázenými



mladými duby zimními (*Quercus petraea*). Jedná se o slunečné, velmi suché a otevřené stanoviště, přední část hmyzího domku je exponovaná směrem na východ. Stanoviště se nachází v blízkosti rozsáhlé vodní plochy (Darkovské moře), která vznikla v poklesu v části Karviné-Darkov (KOUTECKÁ, 2014).



Obrázek č. 20: Stanoviště č. 1 v blízkosti Darkovského moře  
(MAPY.CZ, upraveno POLÁČEK, 2016)

### 6.1.2 Stanoviště č. 2 - Kozinec

Stanoviště č. 2 Kozinec, 214 m n. m., 49.8695117N, 18.4868144E (Obrázek č. 21) na východním břehu rekultivovaného jezera Kozinec (Obrázek č. 11P v příloze) na místě bývalé zástavby v blízkosti místní komunikace vedoucí z Doubravy ke křižovatce se silnicí č. 6258. V původním břehovém porostu se nacházejí vzrostlejší listnaté dřeviny, např. dub letní (*Quercus robur*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), břiza bělokorá (*Betula pendula*), jilm horský (*Ulmus glabra*), líska obecná (*Corylus avellana*), maliník křovitý (*Rubus fruticosus* agg.). Hmyzí domek je umístěn ve svahu přibližně ve vzdálenosti 30 m od vodní plochy a přední část domku (Obrázek č. 12P v příloze)

je exponovaná směrem na jihovýchod. Jedná se o velmi vlhké místo se silným výskytem kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*) a svízele přituly (*Galium aparine*). K dalším nalezeným rostlinným druhům lze uvést např. blatouch bahenní (*Caltha palustris*), kakost bahenní (*Geranium palustre*) a hluchavku nachovou (*Lamium purpureum*). Vysoké vlhkostní parametry dokazují i četné nálezy plžů, např. hlemýždě zahradního (*Helix pomatia*) a plzáka španělského (*Arion vulgaris*). Nedaleko stanoviště se nalézá hnízdiště bobra evropského (*Castor fiber*). Celý východní břeh protíná velmi využívaná stezka pro koně (KOUTECKÁ, 2014).

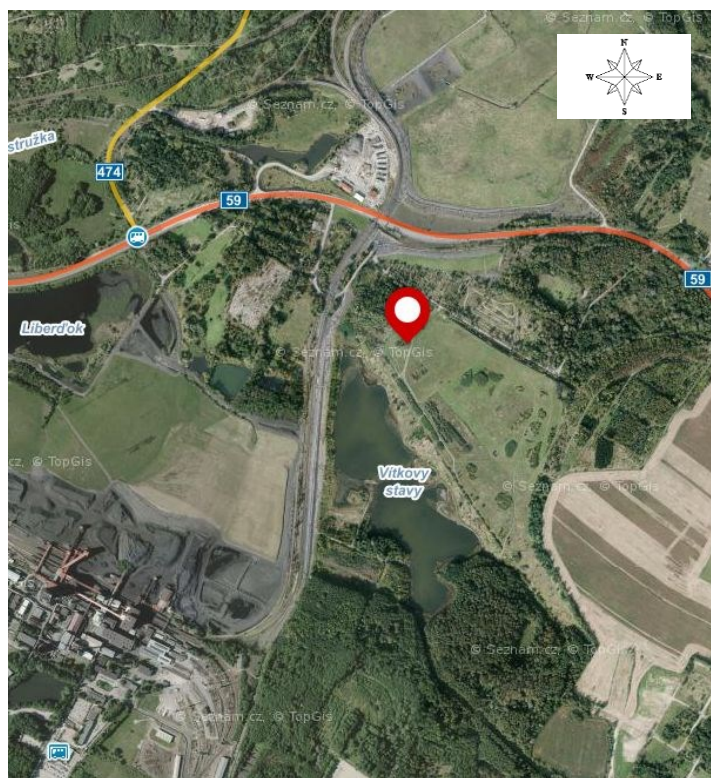


Obrázek č. 21: Stanoviště č. 2 na SZ straně Kozince  
(MAPY.CZ, upraveno POLÁČEK, 2016)

### 6.1.3 Stanoviště č. 3 - Lazy

Stanoviště č. 3 Lazy, 258 m n. m., 49.8361747N, 18.4558994E (Obrázek č. 22), se nachází v blízkosti silnice č. 59 vedoucí z Petřvaldu do Karviné na rekultivovaném odvalu Lazy s vyhlídkou na Důlní závod č. 1 - Lazy. Lokalita je využívána jako myslivecká honitba, o čemž mimo jiné svědčí i umístění několika posedů v okolí tohoto

samotného stanoviště. Značná část plochy celé lokality je vyhrazena pro motokros a využívají ji i letečtí modeláři pro akrobacii svých modelů. Hmyzí domek je umístěn na jihovýchodní straně háje (Obrázek č. 13P v příloze), částečně uschován pod větvemi zde rostoucích dřevin, kterými jsou např. líska obecná (*Corylus avellana*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrby (*Salix* spp.) či růže šípková (*Rosa canina*). Mezi nalezenými rostlinnými druhy převládala např. barborka (*Barbarea* spp.), jetel ladní (*Trifolium campestre*), hadinec obecný (*Echium vulgare*), turan roční (*Erigeron annuus*), vratič obecný (*Tanacetum vulgare*). Z druhů živočichů zde byl spatřen bažant obecný (*Phasianus colchicus*).



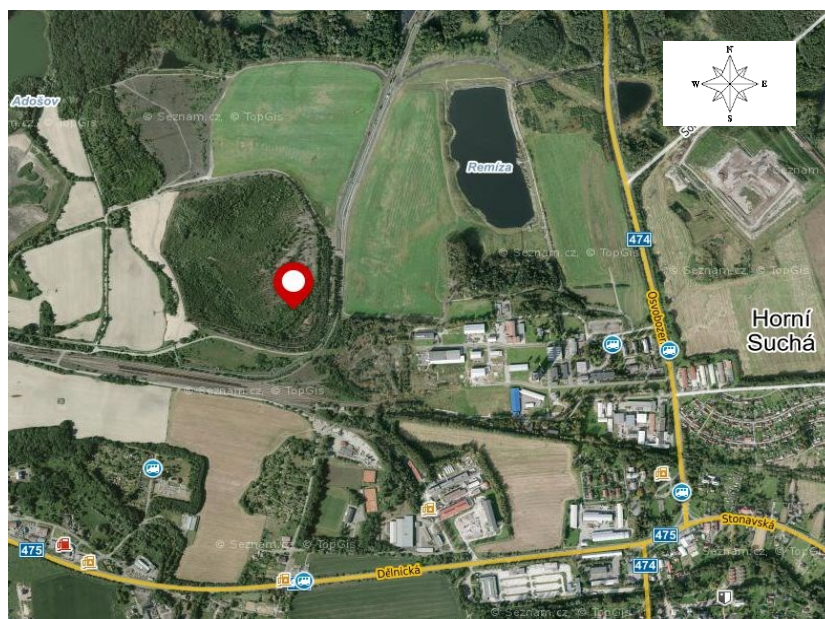
Obrázek č. 22: Stanoviště č. 3 v blízkosti dolu Lazy  
(MAPY.CZ, upraveno POLÁČEK, 2016)

#### 6.1.4 Stanoviště č. 4 - Prostřední Suchá

Stanoviště č. 4 „Castaldonovka“ Prostřední Suchá, 280 m n. m., 49.8070133N, 18.4640050E (Obrázek č. 23), suché místo, přední část domku je exponovaná směrem



na jihovýchod. Hmyzí domek (Obrázek č. 15P v příloze) je umístěn v těsné blízkosti motokrosové dráhy (Obrázek č. 6). Jedná se o lokalitu již čtyřicet let nevyužívaného vysychajícího odkaliště, v němž byly ukládány i elektrárenské popílký. Vzhledem k tomu, že se do lokality samovolně rozšířily chráněné druhy rostlin, byla tato plocha z rekultivačních akcí vyčleněna. Vlastní sukcese se vyvíjí přes volně zarostlé plochy s pionýrskou vegetací s převahou bříz (*Betula* spp. - Obrázek č. 14P v příloze) a přes rákosiny k lesním porostům (vrbo-topolový luh). Na lokalitě se nachází početné populace kruštíku bahenního (*Epipactis palustris*). Z dalších rostlin např. prstnatec Fuchsův (*Dactylorhiza fuchsii*), prstnatec májový (*D. majalis*), bradáček vejčitý (*Listera ovata*) a čekanka obecná (*Cichorium intybus*). Zajímavostí je výskyt menší populace židovíníku německého (*Myricaria germanica*). Ten je dle Vyhlášky č. 395/1992 Sb., Přílohy č. II., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, zařazen mezi druhy kriticky ohrožené (KOUTECKÁ, 2014).



Obrázek č. 23: Stanoviště č. 4 poblíž bývalého dolu František  
(MAPY.CZ, upraveno POLÁČEK, 2016)

## 6.2 Výroba a instalace hmyzích domků

Hmyzí domky v počtu čtyř kusů byly vyrobeny svépomocí, velice jednoduchým, ale pro účel tohoto výzkumu dostačujícím způsobem. Konstrukci tvoří dřevěné palety o rozměrech 70 x 85 cm, které byly k sobě připevněny pomocí postranních, svislých desek. Výška celé konstrukce dosáhla hodnoty 35 cm. Vrchní paleta byla pokryta PVC fólií, která slouží jako provizorní, ale nezbytná střecha. Ta je důležitá zejména z důvodu zachování suchého prostředí uvnitř domku včetně jeho výplně. Do prostorů mezi spodní a vrchní paletou byla instalována výplň, čili materiál vhodný pro hnízdění hmyzu. Podoba jednoho ze čtyř hmyzích domků je znázorněna na Obrázku č. 24.



Obrázek č. 24: Jeden ze čtyř domků včetně Moerickeho misek sloužících k odchytu hmyzu (POLÁČEK, 2015)

Výplň hmyzího domku tvořil materiál přírodního i umělého charakteru. K první skupině patřil hlavně materiál dřevěný (části kmenu stromů - špalky) a bambusové tyče, umělý materiál „zastupovala“ pórobetonová tvárnice značky Ytong a příčková cihla. Do všech materiálů (mimo cihlu „příčkovku“) a částečně i do konstrukce (palet) byly vyvrtány otvory o průměru 6, 8 a 10 mm v celkovém počtu jednoho sto děr v každém

hmyzím domku. Bambusové tyče měly své nevrtané otvory, a to v průměrech od 8 a 12 mm. Jednotlivé domky tak disponovaly dohromady okolo sto patnácti otvorů relativně připravených k zahrnutí. Každý domek tedy obsahoval:

- 4 bambusové tyče o průměru 12 mm,
- 3 bambusové tyče o průměru 8 mm,
- cihlu Ytong s dírami o průměrech 6, 8 a 10 mm po 5 ks,
- cihlu „příčkovku“ s již vytvořenými dutinami,
- dřevěné špalvy (3 ks) s otvory o průměrech 6, 8 a 10 mm v počtu po 20 ks.

Po instalaci hmyzích domků následovala fáze pozorování, která byla prováděna v nestejných časových intervalech uvedených dále. Průběžně po celé sledovací období byl realizován odběr hmyzu, jeho determinace a případné uskladnění v entomologických krabicích.

### **6.3 Metody sběru a odchytu hmyzu**

Z důvodu odchytu a následné determinace hmyzu v rámci zjišťování jeho výskytu byly na již zmíněných čtyřech stanovištích použity dva druhy lapacích zařízení - pastí. Prvním z nich byl samotný hmyzí domek. Hmyzí domky byly instalovány v období od 25. 4. 2015 (tři stanoviště), čtvrtý hmyzí domek byl instalován 7. 5. 2016 a jsou na stanovištích umístěny doposud.

Druhým typem pasti byly Moerickeho misky, které byly na jednotlivá stanoviště, přímo na konstrukci hmyzích domků, instalovány ve třech časových intervalech. Jednalo se o barevné misky (žluté, bílé, červené a modré) průměru 9 cm a výšce 3 cm. V počtu deseti (posléze osmi a dvanácti) kusů byly postupně umísťovány na každém stanovišti. Misky byly naplněny solným (NaCl) roztokem se dvěma až třemi kapkami mycího prostředku (JAR) pro snížení povrchového napětí sloužícímu k rychlejšímu utonutí hmyzu. Solný roztok je důležitý pro případné zakonzervování chycených exemplářů v době, kdy vlivem slunečního počasí dojde k odpaření vodné složky roztoku, což se může stát při delších časových intervalech mezi návštěvami jednotlivých pastí. Moerickeho misky byly exponovány v několika termínech, v roce 2015 to bylo od 4. 7. do 9. 8. (36 dnů), v roce 2016 ve dvou termínech, a to od 5. 7. do 9. 7. (4 dny) a od 30. 7. do 20. 8. (21 dnů).



Misky, které svou barevností imitují květy, čímž využívají potravní specializaci dospělců, byly instalovány v prvním roce v počtu 10 ks (5x žlutá, 2x bílá, 2x červená a 1x modrá), v roce 2016 v počtu 8 ks (2x žlutá, 1x bílá, 3x červená a 2x modrá) a v počtu 12 ks (4x žlutá, 3x bílá, 3x červená a 2x modrá). Dospělí jedinci žahadlových blanokřídlých se nejčastěji živí nektarem z květů rostlin a tímto napodobením květů je možno přilákat většinu druhů, které se na dané lokalitě vyskytují.

Další způsob sběru jednotlivých vzorků byl realizován pomocí přenosných pomůcek (lapačky nebo zkumavky), tzn. volným odchytem.

Veškeré hmyzí vzorky byly tedy získány buď přímo z jednotlivých otvorů hmyzích domků nebo pomocí Moerickeho misek, popř. volným odchytem. Pro účely této diplomové práce posloužily samotné hmyzí domky jako určitý druh pastí, pomocí nichž jsem mohl specifikovat výskyt blanokřídlých (a dvoukřídlých) na vybraných lokalitách. Prvotní snahou bylo, v rámci tohoto výzkumu, vkládáním hmyzích domků do krajiny zčásti přispět ke zvyšování druhové diverzity hmyzu a zjistit jejich druhové spektrum na konkrétních stanovištích. Nešlo v žádném případě o úmyslnou likvidaci většího množství organismů, tak jak tomu je např. v případě pivních pastí.<sup>31</sup> Stejný účel v hubení hmyzu sice umožňují i výše zmiňované Moerickeho misky, ale ty byly použity jen po relativně krátkou dobu a pouze ve snaze získat větší přehled o zde se vyskytujících druzích hmyzu a rovněž z důvodu ověření si velmi malého výskytu blanokřídlých „uhnízděných“ (resp. neuhnízděných) v hmyzích domcích.

Volný odchyt jedinců probíhal pomocí tzv. lapačky (Obrázek č. 25) anebo přímo do zkumavky, která byla přidržena u otvoru hnízdiště, kde zrovna v tu chvíli přiletěl jeho obyvatel. Volně odchycené exempláře byly následně vloženy do tzv. „smrtičky“ (sklenice s uzavíratelným víkem, v níž je na papírovou podložku nakapán octan ethylnatý (ethyl-acetát  $C_4H_8O_2$ ; jedinec je párami rychle omámen a usmrcen).

---

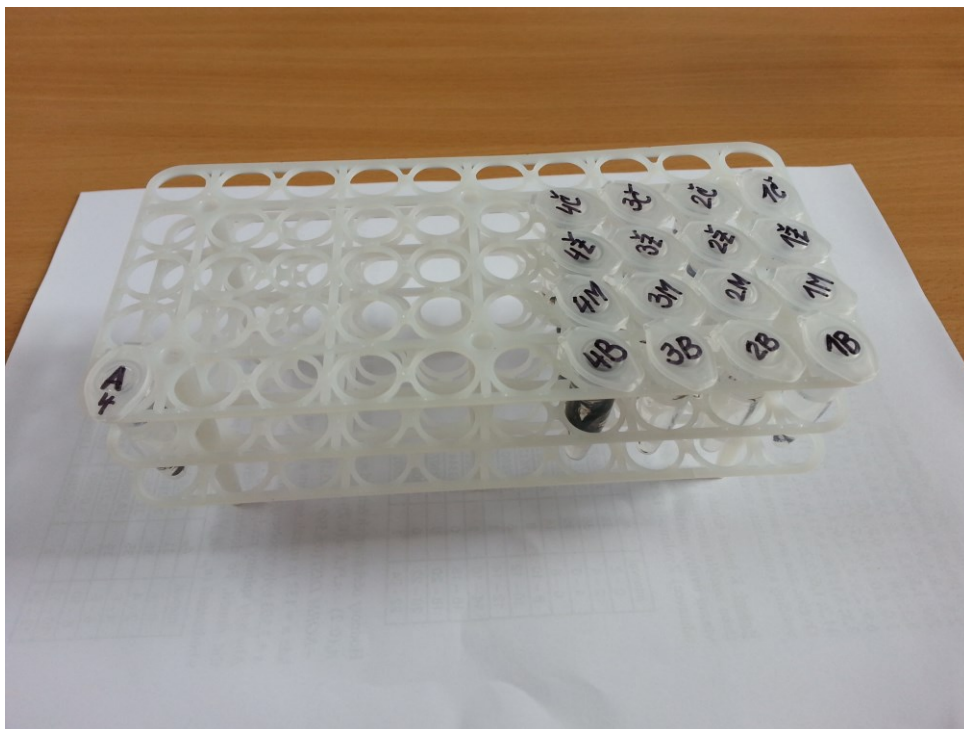
<sup>31</sup> Metodu pivních pastí popisuje DVOŘÁK (2014) jako velmi efektivní způsob sběru hmyzu.



Obrázek č. 25: „Hmyzí lapačka“ a další pomůcky k odchytu hmyzu (POLÁČEK, 2015)

## 6.4 Determinace

Odchycené vzorky hmyzu byly průběžně zasílány ve zkumavkách naplněných 40 % ethanolem (Obrázek č. 26) k determinaci odborníky na blanokřídlý a dvoukřídlý hmyz; doc. Mgr. Petrovi Boguschovi, Ph.D. z katedry biologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové, Liboru Dvořákovi z Městského muzea Mariánské Lázně a Ing. Kamilu Holému, Ph.D. z Výzkumného ústavu rostlinné výroby Praha. Podrobný přehled odchycených a následně determinovaných druhů převážně blanokřídlého a dvoukřídlého hmyzu je uveden v kapitole 7.



Obrázek č. 26: Část vzorků s hmyzem připravena k zaslání na determinaci (POLÁČEK, 2016)

## 7 VÝSLEDKY

Veškeré zde uvedené výsledky byly získány na základě šestnácti návštěv zkoumaných stanovišť v období od dubna 2015 do října 2016 (Tabulka č. 1). Návštěvy jednotlivých stanovišť probíhaly v roce 2015 v sedmi termínech, a to 25. 4., 8. 5., 7. 6., 4. 7., 11. 7., 9. 8. a 28. 9., v roce 2016 v devíti termínech, ve dnech 16. 4., 7. 5., 17. 6., 5. 7., 9. 7., 30. 7., 6. 8., 20. 8. a poslední dne 5. 11. Stručný přehled zjištěného stavu a postřehy z jednotlivých stanovišť, zaznamenané během kontrolních návštěv v průběhu celého sledovacího období, jsou uvedeny v Příloze č. 2.

Tabulka č. 1: Přehled frekvence návštěv stanovišť během sledovacího období 2015 – 2016 (POLÁČEK, 2017)

Rok/měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2015				1	1	1	2	1	1			
2016				1	1	1	3	2			1	

### 7.1 Přehled nalezených a determinovaných druhů

V přehledu je uvedeno většinou po jednom exempláři nalezeného druhu. Cílem průzkumu nebylo určení celkové početnosti (abundance) vyskytujících se druhů v hmyzích domcích, popř. v jejich blízkosti na vybraných zájmových lokalitách a tím jejich hromadné usmrcení. K vyhodnocení, pro potřeby této diplomové práce, jsou dostačující informace o výskytu druhů blanokřídlého hmyzu, který se ve zkoumaných lokalitách nachází, popř. informace o druzích blanokřídlých přímo vázaných na mrtvé dřevo.

Přehled nalezených a determinovaných druhů, jejich zařazení do jednotlivých čeledí, specifikaci lokalit, datum sběru, informace o počtu a pohlaví odchycených jedinců a způsobu odchytu během sledovacího období v letech 2015 a 2016 uvádím v Tabulce č. 2 (pro blanokřídlý hmyz) a v Tabulce č. 6 (pro dvoukřídlý hmyz).

Tabulka č. 2: Nalezené druhy blanokřídlého hmyzu (Hymenoptera) na zájmových lokalitách v období let 2015 až 2016 (POLÁČEK, 2016; det. BOGUSCH ET DVORÁK, 2015, 2016, 2017)

název	Čeleď	stanoviště	datum	poznámka
<i>Agenioideus cinctellus</i>	Pompilidae	1	20. 8. 2016	1F, MM
<i>Andrena flavipes</i>	Andrenidae	1	20. 8. 2016	3F, VO
<i>Apis mellifera</i>	Apidae	3	20. 8. 2016	1F, MB
<i>Arachnospila sp.</i>	Pompilidae	3	20. 8. 2016	1F, MB
<i>Bombus lucorum</i>	Apidae	3	11. 7. 2015	1W, MM
<i>Coelioxys mandibularis</i>	Megachilidae	1	9. 8. 2015 20. 8. 2016	1F, VO 1F, MŽ
<i>Dasypoda altercator</i>	Melittidae	4	20. 8. 2016	2M, MM 1M, 1F, VO
<i>Ectemnius lituratus</i>	Crabrodinae	2	11. 7. 2015	1M, MŽ, CR
<i>Halictus subauratus</i>	Halictidae	3	20. 8. 2016	1F, MŽ
<i>Lasioglossum calceatum</i>	Halictidae	2 4	20. 8. 2016 20. 8. 2016	2M, MM 1F, MM
<i>Lasioglossum morio</i>	Halictidae	3	11. 7. 2015 20. 8. 2016	2F, MM 1F, MB
<i>Lasioglossum pauxillum</i>	Halictidae	4	20. 8. 2016	2F, MM
<i>Megachile alpicola</i>	Megachilidae	1	20. 8. 2016	1F, VO
<i>Megachile ligniseca</i>	Megachilidae	2	11. 7. 2015	1F, VO
<i>Megachile versicolor</i>	Megachilidae	3 1	11. 7. 2015 20. 8. 2016 20. 8. 2016	1F, VO 1F, VO 1F, MB
<i>Oxybelus trispinosus</i>	Crabronidae	1	20. 8. 2016	1F, MB
<i>Panurgus calcaratus</i>	Andrenidae	4	6. 8. 2016 20. 8. 2016	1M, 1F, MŽ, 1M, VO
<i>Pemphredon fabricii</i>	Crabronidae	3	20. 8. 2016	1F, MM
<i>Trypoxylon attenuatum</i>	Crabronidae	1 3	20. 8. 2016 20. 8. 2016	1F, MŽ 1F, MŽ
<i>Trypoxylon minus</i>	Crabrodinae	3	11. 7. 2015 20. 8. 2016	1M, MŽ 2M, 1F, MŽ

MŽ - Moerickeho miska žlutá, MM - M. m. modrá, MB - M. m. bílá, MČ - M. m. červená, VO - volný odchyť, CR - kriticky ohrožený (Critically Endangered), F - samice, M - samec, W - dělnice  
Stanoviště č. 1 - Mlýnky, č. 2 - Kozinec, č. 3 - Lazy, č. 4 - Prostřední Suchá.

K dalším nalezeným a determinovaným druhům blanokřídlého hmyzu patří lumčíkovití (Braconidae spp.) a lumkovití (Ichneumonidae spp.). Determinace proběhla pouze na úrovni určení čeledí a podčeledí. U čeledi Braconidae spp. se jednalo o podčeledi Rogadinae spp., Alysiinae spp., Microgastrinae spp., u čeledi Ichneumonidae spp. byla determinována podčeleď Cryptinae spp. a Lissonota spp.

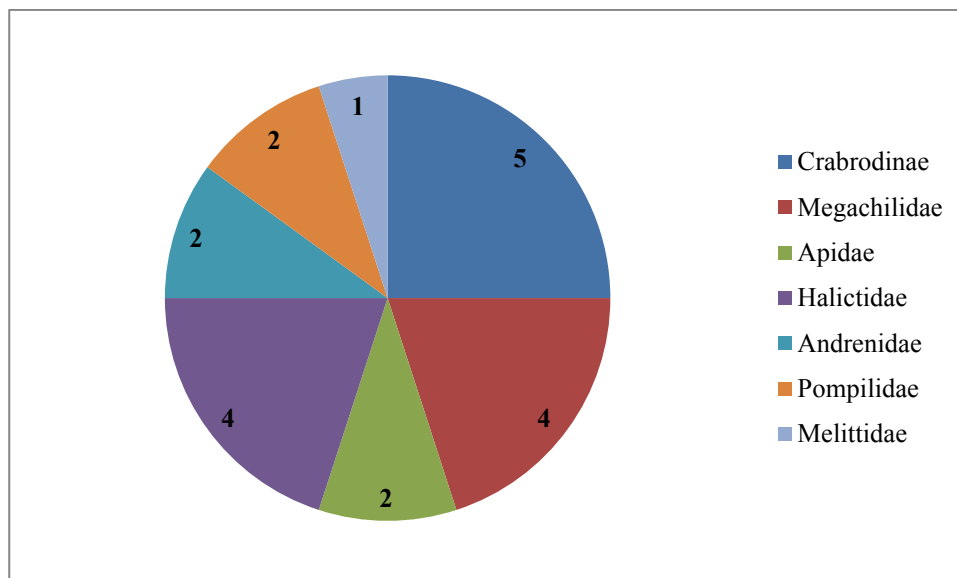
Jako poslední zástupce řádu blanokřídlých, který se vyskytoval na uvedených stanovištích, byl odchycen a následně determinován, byl blíže neidentifikovaný druh z čeledi vejřitek (Proctotrupidae spp.).

Tabulka č. 3: Druhové zastoupení jednotlivých čeledí blanokřídlého hmyzu (POLÁČEK, 2017)

čeleď	počet nalezených druhů	druhové zastoupení jednotlivých čeledí
Crabronidae (kutílkovití)	5	<i>Ectemnius lituratus</i> <i>Oxybelus trispinosus</i> <i>Pemphredon fabricii</i> <i>Trypoxylon attenuatum</i> <i>Trypoxylon minus</i>
Halictidae (ploskočelkovití)	4	<i>Halictus subauratus</i> <i>Lasioglossum calceatum</i> <i>Lasioglossum morio</i> <i>Lasioglossum pauxillum</i>
Megachilidae (čalounicovití)	4	<i>Coelioxys mandibularis</i> <i>Megachile alpicola</i> <i>Megachile ligniseca</i> <i>Megachile versicolor</i>
Andrenidae (pískorypkovití)	2	<i>Andrena flavipes</i> <i>Panurgus calcaratus</i>
Apidae (včelovití)	2	<i>Apis mellifera</i> <i>Bombus lucorum</i>
Pompilidae (hrabalkovití)	2	<i>Agenioideus cinctellus</i> <i>Arachnospila sp.</i> <sup>32</sup>
Melittidae (pilorožkovití)	1	<i>Dasypoda altercator</i>

<sup>32</sup> Blížší druhová determinace nebyla z důvodu poškození jedince možná. Exempláři chyběli tykadla a větší část nohou, kde se nalézají důležité znaky pro určení druhu.





Graf č. 1: Přehled nalezených čeledí blanokřídleho hmyzu (POLÁČEK, 2017)

Jak uvádí Tabulka č. 3, bylo nalezeno a determinováno celkem dvacet druhů blanokřídleho hmyzu náležících do sedmi čeledí. Největší druhové zastoupení má čeleď Crabrodinae (kutilkovití). Přehledné znázornění jednotlivých čeledí je uvedeno v Grafu č. 1.

V Tabulce č. 4 je uveden počet nalezených druhů blanokřídlejších a jejich čeledí v jednotlivých zkoumaných čtyřech lokalitách. Výsledky jsou přehledně vyobrazeny v Grafu č. 2.

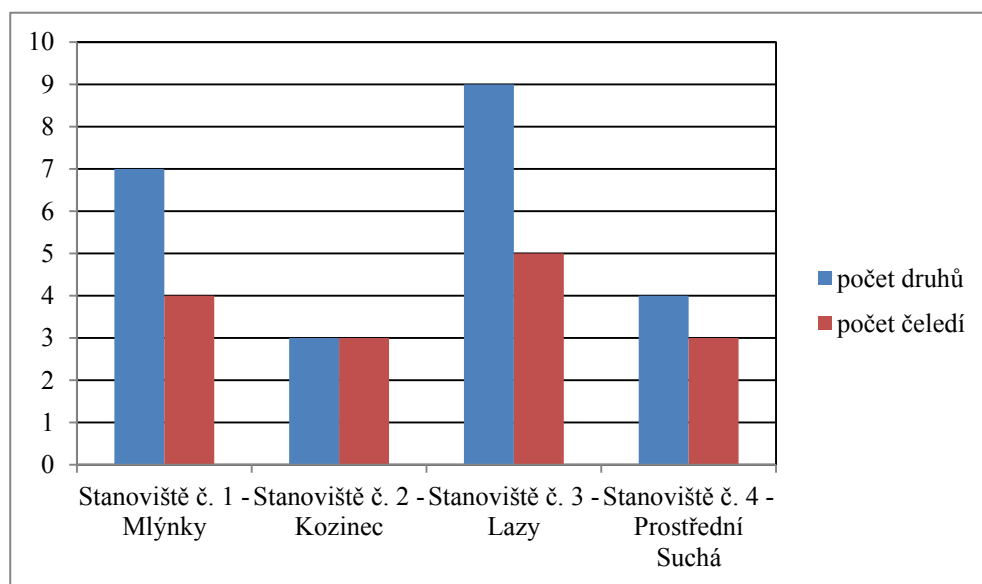
Tabulka č. 4: Přehled výskytu počtu druhů (čeledí) blanokřídlejších na jednotlivých zkoumaných stanovištích (POLÁČEK, 2017)

místo	počet nalezených druhů	počet nalezených čeledí
Stanoviště č. 1 - Mlýnky	7	4
Stanoviště č. 2 - Kozinec	3	3
Stanoviště č. 3 - Lazy	9	5
Stanoviště č. 4 - Prostřední Suchá	4	3

Z výše uvedené Tabulky č. 4 lze vyčíst, že stanoviště č. 3 je místem pro blanokřídle nejvhodnějším, nacházejícím se na rekultivovaném odvalu poblíž

Důlního závodu č. 1 - Lazy. Celá lokalita disponuje dostatečnou potravní nabídkou, např. líska obecná (*Corylus avellana*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrby (*Salix* spp.), růže šípková (*Rosa canina*), barborka (*Barbarea* spp.), jetel ladní (*Trifolium campestre*), hadinec obecný (*Echium vulgare*), taran roční (*Erigeron annuus*), vratič obecný (*Tanacetum vulgare*).

Na opačném konci oblíbenosti se nalézá stanoviště č. 2 (Kozinec). Vlhké mikroklima příliš blanokřídlym neprospívá, což je rovněž patrné z Tabulky č. 4. Stanoviště je umístěno mezi vzrostlými dřevinami, např. dub letní (*Quercus robur*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), jilm horský (*Ulmus glabra*), líska obecná (*Corylus avellana*), maliník křovitý (*Rubus fruticosus* agg.). Velmi chudá je potravní nabídka ve formě kvetoucích rostlin; blatouch bahenní (*Caltha palustris*), kakost bahenní (*Geranium palustre*), hluchavka nachová (*Lamium purpureum*).



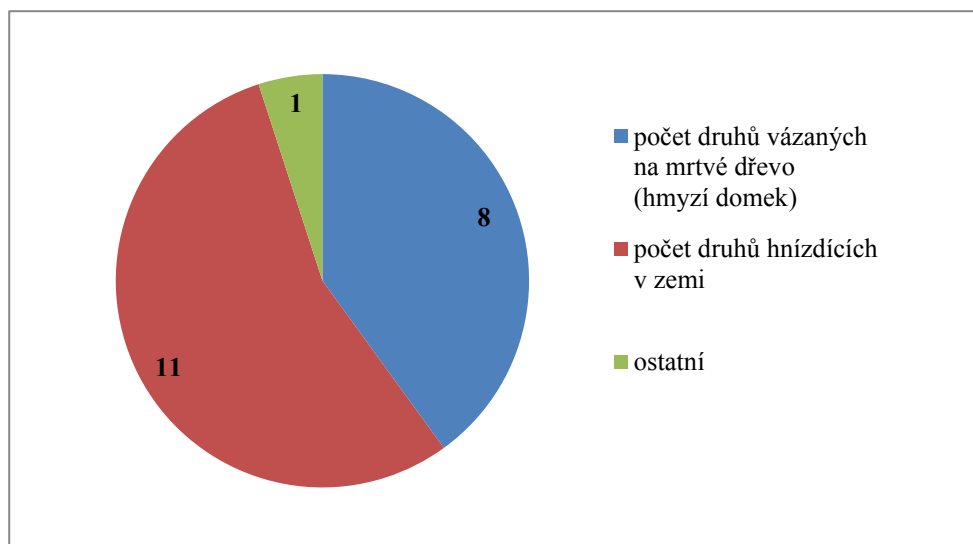
Graf č. 2: Počet nalezených druhů (čeledí) blanokřídleho hmyzu na jednotlivých zkoumaných stanovištích (POLÁČEK, 2017)

Zajímavým zjištěním je počet nalezených druhů vázaných na mrtvé dřevo a tím vlastně počet potencionálních druhů využívajících možnosti najít si svá hnízdiště v hmyzích domcích. O takto hnízdně specializovaných druzích blanokřídleho hmyzu vypovídá Tabulka č. 5.

Tabulka č. 5: Blanokřídlý hmyz potencionálně vázaný na hmyzí domky (POLÁČEK, 2017)

druh (vědecký název)	druh (český název)	hnízdni preference
<i>Coelioxys mandibularis</i>	kuželitka širozubá	mrtvé dřevo, duté stonky rostlin <sup>33</sup>
<i>Ectemnius lituratus</i>	kutík bezrohý	mrtvé dřevo
<i>Megachile alpicola</i>	čalounice alpská	přirozené dutiny, duté stonky rostlin
<i>Megachile ligniseca</i>	čalounice mokřadní	mrtvé dřevo
<i>Megachile versicolor</i>	čalounice různobarvá	mrtvé dřevo, duté stonky rostlin
<i>Pemphredon fabricii</i>	stopčík rákosní	hálky <sup>34</sup> a stará stébla rákosu
<i>Trypoxylon attenuatum</i>	dřevovrtka štíhlá	přirozené dutiny, duté stonky rostlin
<i>Trypoxylon minus</i>	dřevovrtka menší	přirozené dutiny, duté stonky rostlin

Graf č. 3 znázorňuje počet nalezených druhů blanokřídлых, kteří jsou hnízdne vázáni na mrtvé dřevo nebo na jiný materiál, jež je náplní hmyzích domků, v porovnání s ostatními druhy využívajícími jiné hnízdni možnosti.



Graf č. 3: Hnízdni preference determinovaných druhů blanokřídleho hmyzu (POLÁČEK, 2017)

<sup>33</sup> Kuželitka širozubá (*Coelioxys mandibularis*) je zde uvedena jako sekundární druh využívající mrtvé dřevo. Druh je hnízdni parazitem několika druhů čalounicovitých (*Megachile versicolor*, *M. centuncularis*, *M. alpicola*, *M. pyraeae*), kteří obývají většinou přirozené dutiny v mrtvém dřevě, suchých lodyhách, ve zdech, často i v umělých dutinách (MACEK ET AL., 2010).

<sup>34</sup> Stopčík rákosní (*Pemphredon fabricii*) hnízdi v hálkách zelenušky *Lipara lucens* (MACEK ET AL., 2010, s. 240).

Součástí výzkumu bylo i informativní zjištění druhové přítomnosti dvoukřídlého hmyzu. Nalezené druhy jsou uvedeny v Tabulce č. 6.

Tabulka č. 6: Nalezené druhy dvoukřídlého hmyzu (Diptera) na zájmových lokalitách v období let 2015 až 2016 (POLÁČEK, 2016; det. DVOŘÁK, 2015, 2016)

název	čeleď	stanoviště	datum	poznámka
<i>Beris fuscipes</i>	Stratiomyidae	2	11. 7. 2015	1M, MŽ
<i>Beris morrisii</i>	Stratiomyidae	2	11. 7. 2015	1F, 1M, MŽ
<i>Episyrphus balteatus</i>	Syrphidae	2	11. 7. 2015	1F, MŽ
<i>Neoitamus socius</i>	Asilidae	4	9. 7. 2016	2M, MB
<i>Palloptera umbellatarum</i>	Pallopteridae	2	9. 7. 2016	1F, 1M, MB, MM
<i>Paraclusia tigrina</i>	Clusiidae	2	20. 8. 2016	MB
<i>Philophylla caesio</i>	Tephritidae	2	11. 7. 2015	1F, MŽ
<i>Rhagio lineola</i>	Rhagionidae	2	11. 7. 2015	1M, MŽ
<i>Sylvicola cinctus</i>	Anisopodidae	2	20. 8. 2016	1F, MM
MŽ - Moerickeho miska žlutá, MM - M. m. modrá, MB - M. m. bílá, MČ - M. m. červená, VO - volný odchyt, F - samice, M - samec Stanoviště č. 1 - Mlýnky, č. 2 - Kozinec, č. 3 - Lazy, č. 4 - Prostřední Suchá.				

Mimo výše uvedených zástupců řádů blanokřídlého (Hymenoptera) a dvoukřídlého (Diptera) hmyzu byl determinován zcela běžný zástupce řádu srpce (Mecoptera spp.), čeledi Panorpidae spp., a to srpice běžná *Panorpa vulgaris* (Imhoff & Labram, 1845) nebo běžný suchomilný druh z řádu brouků, kvapník *Harpalus rubripes* (Duftschmid, 1812).

Stručná charakteristika jednotlivých determinovaných druhů blanokřídlého hmyzu je následně uvedena v Příloze č. 5.

## 7.2 Postřehy z jednotlivých stanovišť – blanokřídlí v hmyzích domcích

Na prvním stanovišti zůstával hmyzí domek dlouho bez jakékoli změny týkající se jeho obsazení blanokřídlým hmyzem. O tom svědčí i fakt, že zde bylo obsazeno nakonec pouze sedm otvorů, což je nejmenší množství ze všech čtyř stanovišť. I když zde bylo odchyceno sedm druhů (tento údaj nesouvisí se sedmi obsazenými otvory

uvedenými výše) blanokřídlého hmyzu, jednalo se o sběr většinou přímo z květů rostlin. Podle determinace jednotlivých exemplářů však až pět druhů z těchto sedmi je vázáno svým hnízdním způsobem života na mrtvé dřevo a další materiál, který byl umístěn v hmyzím domku. Což se ovšem na jeho obsazenosti vůbec neprojevalo. Jediným druhem, u kterého bylo ověřeno přímé spojení s hmyzím domkem, je čalounice *Megachile alpicola*. Tento druh byl přímo uloven při svém odletu z konkrétního otvoru ve dřevě.

Předpoklad byl, že stanoviště č. 2 bude pro blanokřídlé tím nejvíce nehostinným místem ze všech. Jedná se o velmi vlhké místo a přesto, že do hmyzího domku zatékalo a výplň byla často velmi mokrá, dokázaly se zde zabydlet zřejmě dva druhy blanokřídlého hmyzu. Celkem bylo zapečetěno devět otvorů a odchyceny a determinovány byly tři druhy, z nichž dva jsou vázány na mrtvé dřevo. Jedním z nich byla čalounice mokřadní (*Megachile lignisecca*), která byla odchycena z bambusového stonku. Toto vlhké prostředí je naopak velmi vítáno hmyzem z řádu dvoukřídlých (Diptera). Jak udává Tabulka č. 6, bylo zde determinováno osm druhů zástupců tohoto řádu.

Obsazenost hmyzího domku na stanovišti č. 3 byla početně malá. Od počátku jeho umístění se zde zabydlelo (dle zapečetěných otvorů) pouze devět jedinců. Dle způsobu uzavření se jednalo o dva různé druhy, což může souviset s druhy nalezenými (odchycenými). Z celkového počtu devíti druhů jsou tři s předpokladem vázanosti na mrtvé dřevo, resp. na materiál umístěný v hmyzím domku. Jedním z nich je pravděpodobně volně odchycená čalounice různobarvá (*Megachile versicolor*), kterou se podařilo odchytit hned ve dvou termínech. Jedná se o stanoviště s vůbec největším počtem nalezených druhů z pěti různých čeledí.

Naopak na stanovišti č. 4 bylo zaznamenáno velké množství zapečetěných otvorů v mrtvém dřevě. Těchto celkem dvacet otvorů bylo uzavřeno stejným způsobem, což poukazuje na obsazenost jedním druhem blanokřídlých. Tento druh pro své hnízdění preferoval výhradně bukové dřevo (Obrázek č. 3P v příloze). Bohužel, jak je patrné z výše uvedených nálezových výsledků, nebyl odchycen ani jeden druh, který by odpovídal této hnízdní možnosti. Okolní vegetace stanoviště je velmi chudá, což je právě asi jeden z důvodů, proč během výzkumu byl objeven pouze tento jediný druh využívající hmyzí domek. A který je dle odhadu zřejmě specializován jen na určitý typ rostlinné potravy. Na stanovišti byly celkem odchyceny pouze čtyři druhy blanokřídlých, a to s hnízdní

preferencí pouze v zemi. K těm nejzajímavějším patřila chluponožka čekanková (*Dasypoda altercator*), která se nacházela v blízkosti hmyzího domku.<sup>35</sup> Zajímavostí je, že v okolí agregace jejich hnízdišť kvetla v hojném počtu čekanka obecná (*Cichorium intybus*), což je již dle názvu symbiont uvedené samotářské včely.

### 7.3 Chráněné a vzácné druhy

Všechny nalezené druhy blanokřídlého hmyzu podléhají ochraně v souladu se zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, ve kterém § 5 mimo jiné stanovuje zákaz takového ničení, poškozování, sběru nebo odchytu všech druhů živočichů a rostlin, které by vedlo k ohrožení jejich bytí, degeneraci, narušení rozmnožovacích schopností druhů, zániku populace druhů nebo zničení ekosystému, jehož jsou součástí a dále v souladu se zákonem č. 100/2004 Sb., o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi a dalších opatřeních k ochraně těchto druhů, ve znění pozdějších předpisů (MINISTERSTVO VNITRA, ©2016).

Přísnějšímu režimu ochrany podléhají ohrožené nebo vzácné druhy hmyzu dle § 48 a 50 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, které byly zvláštním právním předpisem zařazeny mezi zvláště chráněné a jsou dle stupně ohrožení děleny na kriticky ohrožené, silně ohrožené a ohrožené. Seznam a stupeň ohrožení je stanoven a aktualizován vyhláškou Ministerstva životního prostředí České republiky č. 395/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Zvláště chráněné druhy jsou chráněny ve všech vývojových stádiích, chráněna jsou také jejich přirozená i umělá sídla a jejich biotop (MINISTERSTVO VNITRA, ©2016).

Jediným odchyceným exemplářem, který spadá dle výše uvedené vyhlášky do kategorie ohrožených druhů je čmelák hájový (*Bombus lucorum*).

Značná část ohrožených druhů blanokřídlých je uvedena v Červených seznamech České republiky,<sup>36</sup> které na základě měřítek IUCN<sup>37</sup> spadají do některé z kategorií

---

<sup>35</sup> Na vysychajícím dně odkalovací nádrže se nacházelo velké množství jejich hnízdišť. Dle přibližného měření se na 1 m<sup>2</sup> plochy nacházelo 20 jednotlivých hnízdišť (viditelný tvar takového hnízdiště je uveden v Příloze č. 2, Obrázky č. 7P a 8P). Celková velikost plochy je odhadována na velikost menšího fotbalového hřiště.

<sup>36</sup> Informace jsou čerpány z Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky (FARKAČ ET AL., 2005). Dle sdělení MŽP, odboru druhové ochrany a implementace mezinárodních závazků, bude v nejbližších měsících v rámci tzv. „Norských fondů“ vydána AOPK ČR zcela nová verze Červených seznamů (nepubl.).



ohrožení. Červené seznamy sice nejsou právní normou, ale představují odborný ucelený názor hodnocení stavu jednotlivých druhů, včetně blanokřídlého hmyzu ohrožených druhů, z hlediska jejich ohrožení. V podřádu štíhloпасích (Apocrita) u nadčeledi včel (Apoidea) je k druhům pro území České republiky vymizelým (regionally extinct RE) zařazeno celkem sto čtyřicet šest druhů z celkového počtu osmi set třiceti osmi druhů nalezených na území České republiky. Sto padesát čtyři druhů je zařazeno mezi kriticky ohrožené (critically endangered CR), sto devatenáct je ohrožených (endangered EN) a devadesát sedm druhů bylo zařazeno do kategorie zranitelných druhů (vulnerable VU). U nadčeledi Vespoidea (vosy) je z uváděného počtu tři sta jedenácti známých druhů z oblastí České republiky čtyřicet jedna druhů vymizelých (regionally extinct RE), čtyřicet šest druhů kriticky ohrožených (critically endangered CR), třicet tři druhů ohrožených (endangered EN) a devatenáct druhů je zařazeno do kategorie zranitelných (vulnerable VU) (FARKAČ ET AL., 2005).

Mezi determinovanými druhy v rámci výzkumu jsou přímo uvedeni v Červeném seznamu *Ectemnius lituratus* (Panzer, 1805),<sup>38</sup> kutík<sup>39</sup> bezrohý (kriticky ohrožený - critically endangered CR) a *Megachile ligniseca* (Kirby, 1802), čalounice mokřadní (zranitelný - vulnerable VU). Potenciálně dalším uvedeným druhem je *Arachnospila* sp.<sup>40</sup>

Právním předpisem evropského společenství zahrnujícím ochranu hmyzu je směrnice č. 92/43/EEC o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin a s ní bezprostředně související ochrana evropsky chráněné soustavy NATURA 2000.

---

<sup>37</sup> Světový svaz ochrany přírody.

<sup>38</sup> Podle sdělení Bogusche (2016) (nepubl.) byl sice *Ectemnius literatus* veden jako vymizelý druh z České republiky, zřejmě však byl pouze přehlížený.

<sup>39</sup> Červený seznam ohrožených druhů České republiky (Bezobratlí) uvádí šíronožku (FARKAČ ET AL., 2005).

<sup>40</sup> Červený seznam ohrožených druhů České republiky (Bezobratlí) uvádí mezi druhy pro území ČR vymizelé – regionally extinct in CR (RE) druhy *Arachnospila alvarabnormis*, *A. gibbomina*, *A. sogdiana*, *A. usurata*, *A. westerlundii*. Druhy kriticky ohrožené – critically endangered (CR) *Arachnospila opiata*, *A. rufa*, *A. wesmaeli*. Druhy ohrožené – endangered ((EN) *Arachnospila fumipennis*, *A. fuscomarginata*, *A. hedickei*. Bohužel v mém případě, kdy nešla řádně provést celá determinace u odchyceného jedince, nelze druh a tím jeho příslušnost k Červenému seznamu zcela určit (FARKAČ ET AL., 2005).

## 8 DISKUZE

Blanokřídlý hmyz se na celém území České republiky těší velkému zájmu českých badatelů. BOGUSCH ET STRAKA (2012) uvádějí, že zájem odborníků se v posledních několika málo letech zaměřil i na postindustriální stanoviště. Ta představují sekundární bezlesé biotopy vzniklé antropogenní disturbancí, čímž představují vhodná stanoviště pro život především žahadlovým blanokřídlým.

Výzkum blanokřídlého hmyzu na území severovýchodní Moravy a ve Slezsku není zrovna hitem posledních let. Za zmínku stojí dle DVOŘÁKA ET AL. (2010) pouze práce HOLUŠI (1999, 2002 A, B), HOLUŠI ET ROLLERA (1997, 2000, 2004) a HOLUŠI ET LUBOJACKÉHO (2007, 2008), kteří se věnovali především ekonomicky významným druhům širopasého hmyzu, jenž je vázaný na smrk. Skupina štíhlopasích (Aculeata) je na tom ještě hůře, jedinou známou ucelenou prací je historická studie ZAVADILA (1948). Poměrně, vzhledem k ostatním, čerstvým přírůstkem je práce DVOŘÁKA ET AL. (2010), kdy v letech 2006 až 2009 prováděl výzkum blanokřídlého hmyzu na dvaceti vybraných lokalitách východní Moravy a Slezska. V souladu s touto diplomovou prací je nejzajímavější lokalitou, kterou ve svém díle zmiňuje, zazemněné odkaliště v Prostřední Suché zarůstající topoly (*Populus* spp.), vrbami (*Salix* spp.) a židovínkem německým (*Myricaria germanica*). Jedná se o stejnou lokalitu, která byla v rámci této práce rovněž vybrána (stanoviště č. 4). DVOŘÁK ET AL. (2010) zde odchytil a determinoval z čeledi Vespidae spp. druh *Vespa crabro* (Linnaeus, 1758), což je široce rozšířený druh lesů a parků, zejména v nižších a středních polohách a *Symmorphus bifasciatus* (Linnaeus, 1761), který je hojným druhem lesních okrajů, z čeledi Apidae spp. druh *Apis mellifera* Linnaeus, 1758. Práce DVOŘÁKA ET AL. (2010) představuje bohužel jednu z mála prací týkající se blanokřídlého hmyzu pro sledovanou oblast. Většina výzkumů dosud proběhla povětšinou na výsypkách v rámci povrchové těžby v oblastech Sokolovska a Mostecka (např. SRBA ET TYRNER, 2003; TYRNER, 2005; SRBA, 2010; SRBA ET HENEGER, 2011; TROPEK ET ŘEHOUNEK, 2012), popř. zde v práci již zmiňovaný výzkum (TROPEK ET AL., 2012) na výsypkách po těžbě černého uhlí na Kladensku.

Rovněž větší výzkumné zaměření je prováděno i na dalších místech narušených těžbou. Jde především o lokality pískoven, šterkopískoven a odkališť, kde byla přímo

věnována pozornost výzkumu blanokřídlého hmyzu (např. DVOŘÁK ET BOGUSCH, 2008; HENEBERG, 2010; BOGUSCH ET STRAKA, 2012; TROPEK ET ŘEHOUNEK, 2012; HENEBERG ET AL., 2013).

Několik poznatků ze sbírek muzea Beskyd ve Frýdku-Místku v rámci svých prací publikovali SMETANA (1990) a DVOŘÁK (2005).

Bohužel přímo z oblasti Karvinska bylo nalezeno zatím jen pár zmínek o výzkumu blanokřídlého hmyzu. Jednou z nich byl výzkum v rámci projektu pod záštitou Ministerstva životního prostředí, který provedl GREMLICA ET AL. (2011) v letech 2007 – 2011 a týkal se i oblasti Karvinska. Zájmem bádání se staly nepřirodní biotopy v České republice (narušená, degradovaná a zdevastovaná místa vlivem různých antropogenních činností). Ke zkoumaným oblastem patřily kamenolomy, odvaly po těžbě černého uhlí, výsypky po těžbě hnědého uhlí, lokality po těžbě rud, těžebny písku a štěrkopísků, těžebny kaolinu a cihlářských hlín, rašeliniště, slatiniště, odkaliště a úložiště vedlejších produktů energetického průmyslu. Součástí zkoumaných biotopů bylo i pět lokalit v rámci Moravskoslezského kraje - odval a odkaliště po těžbě černého uhlí (Důl Karviná závod ČSA, Důl Darkov a Důl Darkov závod 9. květen), těžbou černého uhlí narušené území Darkov a těžebna písku v Bohuslavicích. Co do diverzity druhů blanokřídlého hmyzu bylo zjištěno, že nejvýznamnějšími lokalitami v tomto směru jsou jednoznačně těžebny písku, kde bylo nalezeno nejvíce druhů žahadlových blanokřídlých. Na pomyslném druhém místě v preferovaných lokalitách se umístily odvaly po těžbách černého uhlí. K nejčastěji se vyskytujícím druhům patřily např. ploskočelky (*Lasioglossum morio*, *Halictus tumulorum*, *H. subauratus*), čmelák skalní (*Bombus lapidarius*), dřevovrtky (*Trypoxylon attenautum*, *T. medium*), maskonoska (*Hylaeus annularis*), kutilka písečná (*Ammophila sabulosa*) a další.

Výskyt některých výše uvedených druhů se potvrdil i při výzkumu v rámci této diplomové práce a na daných lokalitách, tzn. na odvalech po těžbě černého uhlí, byly determinovány např. druhy *Lasioglossum morio*, *Halictus subauratus* a *Trypoxylon attenautum* (viz Tabulka č. 2). Během sledovaného období od dubna 2015 do října 2016 byla navštívena zkoumaná stanoviště celkem 16krát a vzhledem k lokaci trvalého bydliště autora diplomové práce, které se nenachází v okrese Karviná, bylo v rámci výzkumu naježděno přes 2 000 km.

Hmyzí jedinci byli odchytáváni v zásadě třemi způsoby. Pomocí Moerického misek, ručním odchycem lapačkou hmyzu či přímo zkumavkou (Obrázek č. 26) v těsné blízkosti domků (např. na květech rostlin) anebo k samotnému odchytu posloužil přímo hmyzí domek.

Samotný odchyt exemplářů přímo z hmyzích domků však považuji za víceméně nevýhodný a neefektivní. Při odchytu je totiž nutná osobní přítomnost zrovna v tom okamžiku, kdy potencionální hmyzí obyvatel domek „obydluje“ - hledá ten správný otvor k zahníždění, nosí do něj potravu anebo vstup k hnízdišti již uzavírá. To je velmi těžké, časově náročné a z velké části jde prakticky o náhodu - přijít a zachytit zrovna ten správný moment. Pakliže se to ovšem podaří, stačí již přiložit zkumavku k danému otvoru a je vyhráno. To vše za předpokladu, že nebude použita metoda destrukce a násilného „otevření“ předmětného hnízdiště.

Naopak s umístěním Moerického misek je to daleko jednodušší. Misky včetně roztoku stačí položit na vybraná místa a po návratu za určité období zpět stačí už jen vybrat utonulé, popř. již zakonzervované exempláře.

Pro určení druhů vázaných přímo na dřevo však využití Moerického misek nemá patřičnou vypovídající hodnotu, jelikož jsou samozřejmě odchyceny i druhy jiné. Tato metoda odchytu slouží spíše k určení a posouzení druhů, které se na daných lokalitách vyskytují bez ohledu na jejich způsob hnízdění. Pro druhy saproxylické je nejvhodnější odchyt přímo v hmyzím domku, jak je uvedeno již výše.

Oblast Karvinska obecně umožňuje poměrně širokou možnost výběru lokalit s různou fází sukcesního vývoje. Kromě míst s řízenou rekultivací je zde velké množství lokalit, kde probíhá spontánně sukcese primární bez přímých zásahů antropogenního charakteru.

Problémem však je, jak uvádí PULLMANOVÁ (2008), že se obecně na území Karvinska nevyskytuje příliš mnoho rostlinných druhů. Důvodem může být nepříznivé životní prostředí, na které negativně dopadají, mimo samotné těžby uhlí, exhalace, tekuté odpady a chemizace v zemědělství. Tato skutečnost se pak samozřejmě projevuje i na nevelkém množství druhů živočišných. Tento fakt se objevil i během výzkumu v rámci této práce, kdy se potvrdilo, že vegetace je na jednotlivých stanovištích druhově a částečně

i početně velmi slabá, což se následně odráží na potravní dostupnosti jednotlivých druhů nejen blanokřídlého hmyzu.

Podobně se na dané téma zaměřuje i VIGLÁŠOVÁ (2016), která zmiňuje fakt, že užitečný hmyz, mezi něž zcela jistě blanokřídlí patří, je vystavován v dnešním světě mnoha tlakům: klesá početnost i diverzita rostlin (květů), hmyz je chronicky vystavován koktejlem agrochemikálií a taktéž je ohrožován novými parazity náhodně zavlečenými člověkem. Za hlavní příčinu poklesu během dvacátého století považuje ztrátu habitatů, jenž přispěly k redukci květních zdrojů a hnízdicích možností.

MATĚJKA ET DOLNÝ (2007) uvádí, že v prvních stádiích sukcese je na odvalech jen málo druhů hmyzu a vyskytují se zde pouze především dobří letci.

Může to být právě zčásti zapříčiněno i nedostatkem výše uvedené vegetace a tím pádem i omezenými potravními zdroji. Na všech zkoumaných stanovištích v rámci této práce se jednalo v porovnání s předchozím výzkumem (POLÁČEK, 2015) o menší množství nalezeného hmyzu (stanoveno dle počtu zavíčkovaných otvorů). Zatímco v předešlé práci byl hmyzí domek umístěn v intravilánu obce s okolními zahradami s bohatou nabídkou květů, v tomto případě byla na jednotlivých stanovištích potravní nabídka významně omezená.

V souladu s výše uvedeným korespondují i výsledky, které byly zaznamenány v rámci této diplomové práce. Mimo jiné bylo např. zjištěno, že stanoviště č. 3 (Lazy), nalézající se na rekultivovaném odvalu, je pro blanokřídlý hmyz místem nejprůhodnějším. V průběhu výzkumu zde bylo zjištěno uspokojivé množství kvetoucí stromové i bylinné vegetace, např. líska obecná (*Corylus avellana*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), vrby (*Salix* spp.), růže šípková (*Rosa canina*), barborka (*Barbarea* spp.), jetel ladní (*Trifolium campestre*), hadinec obecný (*Echium vulgare*), taran roční (*Erigeron annuus*), vratič obecný (*Tanacetum vulgare*) a další, což zřejmě dostatečně splňuje potravní nároky blanokřídlých. Tento fakt vyjadřuje i počet nalezených druhů. Dle Tabulky č. 4 byl na tomto stanovišti determinován nejvyšší počet nalezených druhů i čeledí.

Na druhou stranu stanoviště č. 2 (Kozinec) je svým druhovým zastoupením blanokřídlých nejchudší (Tabulka č. 4). Potravní nabídka je zde velmi omezená - blatouch bahenní (*Caltha palustris*), kakost bahenní (*Geranium palustre*), hluchavka nachová (*Lamium purpureum*). Vzrostlou stromovou vegetaci tvoří

např. dub letní (*Quercus robur*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), jilm horský (*Ulmus glabra*), líska obecná (*Corylus avellana*), maliník křovitý (*Rubus fruticosus* agg.). Navíc se jedná o místo s velmi vlhkým mikroklimatem. Podmínky pro blanokřídlý hmyz jsou tudíž značně nehostinné.

Dostupnost a pestrost vhodných rostlin tedy usměrňuje pestrost žahadlového hmyzu vyskytujícího se na jednotlivých lokalitách, o čemž svědčí například práce HIRSCH ET WOLTERSE (2003). Autoři uvádí, že žahadlový hmyz se bohatě vyskytuje na zemědělských plochách, které jsou ponechané ladem, přičemž diverzita a abundance klesá směrem do obhospodařovaných polí. K dalším výzkumům v této oblasti patří studium sekundární sukcese divokých včel na plochách s přirozeným vývojem a na loukách v sadech (STEFFAN-DEWENTER ET TSCHARNTKE, 2001). Druhovú sukcese hmyzu odráží sukcesí vegetace. Nejvhodnějším prostředím pak byla mozaika složená z různě starých ploch. Důvodem je fakt, že některé druhy blanokřídlých upřednostňují jednoleté plevely, jiné vytrvalé kvetoucí rostliny a další se spokojí s řídkou vegetací (RADICS, 2015).

BOGUSCH ET STRAKA (2012) doporučují vhodné lokality pro úspěšný rozvoj blanokřídlého hmyzu vylepšit potravní nabídkou ve formě střídavého výsevu nektarodárné vegetace, mezi které náleží rostliny miříkovité (*Apiaceae* spp.) a bobovité (*Fabaceae* spp.), které dokážou fixovat vzdušný dusík. Příkladem uvádějí hadinec obecný (*Echium vulgare*), rýt žlutý (*Reseda lutea*), šedivku šedivou (*Berteroa incana*) aj. Výsev navrhuje provádět na okrajích sukcesních ploch anebo na přilehlých rekultivacích.

K důležitým poznatkům v osídlování postindustriálních stanovišť patří dvouletý výzkum WOFKOVÉ ET AL. (2016), kdy pomocí přibližně čtyřiceti znaků a jejich kombinací (morfologie druhů, hnízdní a potravní strategie, socialita, fenologie, biogeografické rozšíření atd.) byla zkoumána ne/schopnost blanokřídlého hmyzu (Aculeata) kolonizovat tato stanoviště. K nalezeným druhům postindustriálních stanovišť patří mj. i mnoho druhů, které byly donedávna považovány za kriticky ohrožené, popř. vyhynulé, např. *Arachnospila westerlundi* (Morawitz, 1893) nebo *Nysson hrubanti*, Balthasar, 1972.

Antropogenní stanoviště se stávají regionálními útočišti zejména pro ohrožené pískomilné (psamofilní) druhy bezobratlých živočichů. Jak uvádí ŘEHOUNEK ET AL. (2015) nacházejí se např. na odkalištích druhy žahadlových blanokřídlých (*Chrysis iris*,



*C. graelsii sybarita*, *Priocnemis melanosoma*), které byly považovány na našem území za jinak vyhynulé. Mimo to se zde vyskytuje celá řada dalších kriticky ohrožených druhů blanokřídlého hmyzu jako např. *Anoplius balticus*, *Evagetes alamannicus*, *Rhopalum gracile*. Odkaliště jsou cenná hlavně jako neúživná stanoviště mající rozvolněný vegetační pokryv se sypkým substrátem a svým charakterem nejlépe napodobují vzácné přirozené písčiny. Na popílkovištích a rudních odkalištích panují velmi extrémní podmínky. Ty většinou dokážou značně zpomalit nebo dlouhodobě blokovat sukcesi a tím udržují společenstva v raně sukcesních stádiích (KOVÁŘ ET AL., 2011).

BOGUSCH ET STRAKA (2012) uvádějí, že žahadloví blanokřídlí jsou vázáni především na bezlesou krajinu a jsou velmi cennou indikační skupinou pro různé bezlesé, ale i světlé lesní biotopy. Velký počet druhů upřednostňuje stanoviště bez dřevin a hlavně s rozvolněným povrchem země, mozaiku holé půdy a bylin. Antropogenní stanoviště, jakými jsou pískovny, odkaliště, lomy, výsypky a další podobné typy těžebních prostor, jim nahrazují dříve obývané duny, stepi a jiné příbuzné biotopy, které se z volné přírody postupně vytrácejí. Tyto postindustriální oblasti, které splňují podmínku volně obnažené země pro zahnízdění, přebírají záchrannou funkci pro teplomilnou faunu nejen blanokřídlého hmyzu.

Blanokřídlí preferují ve svém životě rozmanité typy stanovišť. Nejvíce upřednostňují hnízdění v zemi, o čemž vypovídá mimo jiné i výzkum RADICSE (2015) na hnědouhelných výsypkách. Ten v souvislosti s hnízdními preferencemi rozlišuje druhy parazitické, druhy hnízdící v dutinách a druhy, které si svá hnízda samy staví. Z celkového počtu jim odchycených dvě stě dvanácti druhů, což je 16 % z celkového počtu všech známých druhů zjištěných v České republice, připadlo plných 59 % na druhy hnízdící v zemi. Parazitickým způsobem života žije 20 % odchycených druhů a jen 2 % si staví svá hnízda. V souladu s touto diplomovou prací je nejzajímavějším číslem, v návaznosti na mrtvé dřevo a následně i hmyzí domky, potažmo náhradní hmyzí domovy, počet druhů vyhledávajících si dutiny. Těch je zhruba 19 % z celkového počtu odchycených dvou tisíc sedmi set pěti jedinců (dvě stě dvanáct druhů) žahadlového blanokřídlého hmyzu. Údaj koresponduje s prací WESTRICHA (2011), jenž udává, že „jen“ 25 % druhů včel ze střední Evropy hnízdí nad zemí. Což ovšem neznamená, že těchto 25 % druhů využívá ke svému hnízdění mrtvé dřevo, popř. zmiňované hmyzí domky. Druhy hnízdící nad zemí mohou také osídlovat např. povrch skály

(*Chalicodoma parietina*) anebo prázdné ulity šneků (*Osmia aurulenta*) apod. WESTRICH (2011) dále tvrdí, že ne více než asi 30 druhů včel je schopno hnízdit v uměle vytvořených dutinách, tzn. v hnízdících pomůckách (6 %). S výjimkou několika včelích druhů, druhy hnízdící v hmyzích domcích jsou časté a rozšířené a nejsou ohroženy.

Z výzkumu RADICSE (2015) je dále zajímavé i sdělení o preferenci jednotlivých stanovišť. Autor zde uvádí rozdělení odchycených druhů na stanoviště písčinná (největší počet nalezených druhů 64 %), otevřená, lesní, stepní a mokřadní. U čtyřiceti osmi (23 %) druhů se nejedná o žádnou specializaci na konkrétní typ biotopu.

Výše uvedené poznatky odpovídají i zjištěným výsledkům v rámci této diplomové práce. Determinované druhy blanokřídlých lze rovněž zařadit, jak je zřejmé z Grafu č. 3, mezi druhy schopné osídlit hmyzí domky, druhy hnízdící převážně v zemi a ostatní druhy, např. parazitující. Bližší srovnání však z důvodu nízkého počtu odchycených druhů (dvacet druhů, což jsou necelá 2 % z celkového počtu známých druhů žahadlových blanokřídlých na území České republiky) by bylo značně nerelevantní. Zřejmý je však fakt, že ve vyšším počtu se vyskytují druhy upřednostňující budování svých hnízdišť mimo hmyzí domky. I přesto si myslím, že podpora vedoucí k rozmanitosti a početnosti blanokřídlého hmyzu na rekultivovaných plochách je velmi vhodná.

Možným počínem v oblasti podpory druhové rozmanitosti hmyzu na lokalitách postižených těžebními činnostmi je výpomoc s jeho hnízdními možnostmi. Mimo případných navážek písčitého, písčito-šterkovitého anebo i jiného granulometricky vhodného materiálu na rekultivované plochy lze zřizovat různé úkryty a hnízdní prostory pro druhy blanokřídlého hmyzu, který nehnízdí v zemi. Jedná se například o čmelíny a hmyzí domky. Jednodušším případem je pak ponechání či navezení tzv. mrtvého dřeva.

Je to tedy námět k dalšímu zamyšlení zda navážet na rekultivační plochy (bezlesé) mrtvé dřevo včetně dalšího materiálu (písek apod.). Osobně si myslím, že jde o vhodnou alternativu řešení, kterou lze přispět k oživení krajiny. Je však nutností před širším uplatněním tuto možnost prakticky vyzkoušet. PODRÁZSKÝ (1999) uvádí, že množství ponechaného mrtvého dřeva není zdaleka indikátorem „přírodě blízkého“ nebo naopak „přírodě vzdáleného“ hospodářství. Určité riziko při zavezení většího množství mrtvého dřeva spočívá např. v zavlečení cizích patogenů, škůdců apod.

Jako příklad je možno uvést přírodní památku Oleško v okrese Litoměřice, kde TYRNER (2008) navrhol zanechat plochy po odtěžení lesa přirozené sukcesi a ponechat postupně odumírající a mrtvé stromy na místě. V lokalitách, kde mrtvé stromy nejsou, je možno instalovat hmyzí domky pro žahadlový hmyz, popř. alespoň umístit hromady mrtvého dřeva, slámy apod.

Nezastupitelnou funkci mrtvého dřeva jako biotopu pro různé organismy dokládají i četné studie ze zahraničí. Jak uvádějí BAČE ET SVOBODA (2015) odhaduje se, že 30 až 50 % všech organismů žijících v lese je vázáno na mrtvé dřevo. Jako příklad uvádějí studie z Velké Británie a Irska, kde bylo spočítáno na tisíc osm set, respektive šest set druhů bezobratlých živočichů vázaných na tento habitat. V oblastech střední Evropy je to každý pátý až šestý druh brouka vázaného na mrtvé dřevo. Dle výzkumů je až 81 % blanokřídlého hmyzu (75 % dvoukřídlých) ohroženo na své existenci z důvodu velkého využívání lesů člověkem. V tomto směru je velmi zajímavá i studie STOKLANDA ET AL. (2004). Z celkového počtu cca šest tisíc dvě stě saproxylických druhů ve Skandinávii se zde vyskytovalo na tisíc sto padesát druhů blanokřídlých a osm set padesát druhů dvoukřídlého hmyzu. Jedná se o cca 19 %, resp. 14 % zastoupení mezi všemi druhy organismů vázanými na mrtvé dřevo. Pro porovnání měli největší zastoupení houby (32,6 %) a brouci (20,3 %).

Naopak někteří autoři (např. BOGUSCH ET STRAKA, 2012) umístění hmyzích domků v rámci podpory hnízdění žahadlového blanokřídlého hmyzu a dalších živočichů moc neprotěžují. Důvodem jsou jejich obavy spojené s vandalismem či krádežemi. Upozorňují na chtivé zahrádkáře, či chataře, kteří si mohou hmyzími domky zkrášlit své víkendové příbytky.

Tento negativní názor byl bohužel podpořen i v rámci prováděného výzkumu, kde umístění hmyzích domků bylo ovlivněno výše uvedeným důvodem a jejich lokace musela být uskutečněna tak, aby nebyly takříkajíc na očích, na stanoviště hůře přístupná mimo běžné dopravní a pěší trasy. I přesto se hmyzí domky stávaly cílem, mírně řečeno, zvědavců. Na třech stanovištích (č. 1, č. 2 a č. 3) byla nezvaná návštěva vyzorována „pouze“ ze skutečnosti nálezů rozhozených Moerickeho misek. Nejhůře dopadl hmyzí domek na posledním, čtvrtém stanovišti, které dle mého úsudku bylo kupodivu ale tím nejvíce „schovaným“. Jak dokumentuje Obrázek č. 9P v příloze, šlo o opakované vytažení

výplně hmyzího domku, která byla rozházena po blízkém okolí. Dále zde došlo k odcizení Moerickeho misek. Úsměvné na tom jistě je, že byly odcizeny misky pouze žluté a bílé barvy a naopak misky modré a červené na místě zůstaly. Na základě i těchto negativních zkušeností je nutno doporučit instalovat hmyzí domky buď na místech s pečlivým dohledem (což se děje v rámci školních zahrad, soukromých pozemků apod.) anebo na lokacích hůře dostupných.

Během samotné montáže hmyzích domků se však nevyskytly žádné závažné problémy, které by zde musely být zmiňovány. Konstrukce je velmi jednoduchá, byly použity běžně dostupné materiály. Nemusí se brát ani přehnaný zřetel na estetickou stránku stavby. Křivě uřezané prkno či ohnutý hřebík dodává domku osobitý vzhled. Důležitou složkou hmyzího domku je ovšem střecha. Z praktických zkušeností se ukázalo, že je nezbytně nutné tento prvek neopomenout. V prvním roce byla střecha (vrchní část hmyzího domku) potažena pouze PE pytle, což se projevilo jako nedostatečné. Během zimního období došlo k poškození této krytiny. V následujícím roce byla uvnitř domku zaznamenána vizuálně větší vlhkost, což svým způsobem jistě ovlivnilo jeho návštěvnost a odradilo potencionální hmyzí obyvatele.

K hodnocení výzkumu patří samozřejmě i neúspěchy. Zcela určitě nebyly bohužel zaznamenány všechny druhy blanokřídlých, které se na zkoumaných lokalitách vyskytují. Důvod může být spatřen především v nedostačujícím umístění (časovém a prostorovém) Moerickeho misek i složitější odchyt druhů hnízdících přímo v hmyzích domcích. Nelze však říci, že by některá ze zkoumaných lokalit v rámci své rekultivace byla nějak zvláště poznamenána výskytem blanokřídlých. I když na druhou stranu, opět z důvodu minima odchycených druhů, je tento závěr poněkud neprůkazný.

Důležitým zjištěním týkajícím se konstrukce samotného hmyzího domku je nepostradatelnost řádného zastřešení. Ochrana před nepříznivými klimatickými vlivy (zejména srážkami) je nezbytnou součástí každého domku. Vlhké prostředí blanokřídlým velmi málo prospívá, i když i zde se jedná o výjimky (viz Tabulka č. 4 - stanoviště č. 3 Kozinec). Zajímavostí také je, že během celého výzkumu včetně předcházející práce (POLÁČEK, 2015) nebyl v hmyzích domcích obsazen ani jeden otvor vytvořený v umělých materiálech, ať už se jednalo o tvárnici zn. Ytong nebo cihly apod. Zřejmě zde blanokřídlí nenalezli vhodné podmínky pro svůj další rozvoj.

Jistým negativním zjištěním pro samotnou práci v terénu bylo i omezení týkající se delší vzdálenosti zkoumaného území od místa autorova bydliště. Kontrola stanovišť, doplňování Moerickeho misek roztokem i samotný sběr exepelářů nemohl být vždy prováděn podle ideálních časoprostorových představ a potřeb. Nejvíce byl tento omezující fakt zaznamenán při potřebě manipulace s miskami. Např. při velké venkovní teplotě v letních měsících vyvstala potřeba častěji dolévat solný roztok a naopak při deštivých dnech bylo třeba misky zbavovat přebytečné srážkové vody. Rovněž bylo ovlivněno kontinuální pozorování kvetoucí vegetace jakožto údajů o potravní nabídce pro blanokřídly hmyz. V neposlední řadě je nutno podotknout, že různé druhy blanokřídlych mají i rozličnou letovou periodu (v měsících) a i zde by bylo vhodné jednotlivá pozorování časově doladit (Tabulka č. 1).

I tyto výše uvedené nepříznivé poznatky jsou však nedílnou součástí každého výzkumu a komplexně doplňují naplnění všech cílů určených v rámci diplomové práce.

## 9 ZÁVĚR

Příroda a její krajina jsou neustále vystavovány zásahům člověka. Příznivým, ale hlavně těm negativním. Stará pravda hovoří o tom, že nic není jen černé nebo bílé. V tomto kontextu i negativní zásahy lidské společnosti do krajiny můžou přinést a hlavně přinášejí i to pozitivní. Krajina, která je ovlivněná těžbou nerostných surovin, ať už se jedná o dobývání černého uhlí, těžbu lomového kamene, písků a dalších materiálů, a jež vytváří do jisté míry jizvy na jejím povrchu, se nakonec stane nepostradatelným domovem pro mnoho organismů. A i když se většinou jedná o místa zrovna oku nelahodící, stávají se tyto biotopy vyhledávaným útočištěm pro rostliny a živočichy, kterým z různých důvodů jejich původní životní prostor zanikl anebo postupně zaniká.

Jedním z výše uvedených organismů je i blanokřídlý hmyz. Ten svou druhovou početností patří mezi nejvíce zastoupené živočichy a řadí se k neodmyslitelným opylovačům vegetace, bez kterých by byl život na Zemi jen těžko představitelný. Nejen z tohoto důvodu by tudíž neměl, tento nesmírně pracovitý a užitečný hmyz, upadnout v zapomnění. Proto je velmi důležité v rámci druhové podpory zachovávat přirozená stanoviště, a to nejen pro blanokřídlý hmyz, ale vytvářet (i když třeba neúmyslně) i místa nová.

K hlavním cílům mé diplomové práce patřila výroba a instalace hmyzích domků, tzn. realizace opatření v souladu s pojmem náhradní hmyzí domov, a to na vybraných lokalitách posthornické krajiny Karvinska. V návaznosti na výzkum provedený v rámci práce bakalářské šlo o zjištění přítomnosti blanokřídlého hmyzu při jeho osídlování náhradních hnízdišť s preferencí na tzv. mrtvé dřevo. Tato opatření mohou jednoznačně podporovat obnovu krajiny, která byla ovlivněna těžbou nerostných surovin.

Zachování přítomnosti blanokřídlého hmyzu jako význačných a nepostradatelných opylovačů v přírodě je zcela jistě neoddiskutovatelným faktem. Jejich význam pak není o mnoho menší ani v postindustriálních krajinách.

Náhradní stanoviště jsou významným místem s výskytem mnoha chráněných druhů nejen blanokřídlého hmyzu. Hmyzí domek zde instalovaný se jeví jako nejšetrnější zásah do krajiny bez povolení. Nelze opomenout ani jeho didaktický rozměr, který je možno pojmut jako pozitivní změnu postoje člověka k hornické krajině např. v rámci environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty.

Závěrem si dovolím tvrdit, že umístování náhradních hmyzích domovů do rekultivované krajiny svůj smysl určitě má. Přírodě v žádném případě nebude nijak ublíženo, ba naopak. V hmyzích domcích nalezne hnízdiště celá řada živočichů, a to nejen z řádu hmyzu. Své místo zde najdou např. pavoukovci, brouci, dvoukřídlí, plži a mnoho dalších, kteří tak pozitivně ovlivní biodiverzitu na lokalitě.

Dle všech zjištěných poznatků uskutečněných v rámci výzkumu mohu konstatovat, že stanovené cíle této diplomové práce byly splněny a věřím, že vzešlé výsledky budou dalším střípkem do mozaiky vědomostí tak rozsáhlého a zajímavého tématu, kterým je obnova posthornické krajiny a její „život“ spjatý s blanokřídlým hmyzem coby opylovači na straně jedné a kvetoucí vegetací jako zdrojem potravy, užitku a potěchy na straně druhé.



## SEZNAM ZDROJŮ

### Literární zdroje

ANDRŠ, Ilja, 1999. K otázce mrtvého dřeva v lese. *Lesnická práce: časopis pro lesnicko-dřevařskou vědu a praxi*. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce, s.r.o. - člen skupiny DYAS.EU. 1999, č. 10. ISSN 0322-9254.

BAČE, Radek et Miroslav SVOBODA, 2015. *Management mrtvého dřeva v hospodářských lesích, Dead Wood Management in Production Forests, Dead wood management, saproxylic diversity, habitat trees, sun-exposed large dimensions*. GK - Lesnictví, A - Uplatněná certifikovaná metodika, Management mrtvého dřeva, 68998/2015-MZE-16222/M119, podpora trvale udržitelného lesního hospodaření. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2015.

BLÖSCH, Manfred, 2000. *Die Grabwespen Deutschlands: Hymenoptera II; Sphecidae s.str., Crabronidae; Lebensweise, Verhalten, Verbreitung*. Keltern: Goecke. ISBN 3-931374-26-2.

BOGUSCH Petr et Jakub STRAKA, 2012. Žahadloví blanokřídlí. In: Tropek, Robert et Jiří Řehounek. *Bezobratlí postindustriálních stanovišť: význam, ochrana a management*. ENTÚ BC AV ČR & Calla, České Budějovice. 74-92. ISBN 978-80-86668-20-8.

DOHNAL, Radomír, 2013. Přírodní vs. technické rekultivace. *Odpady: Odborný časopis pro nakládání s odpady a životní prostředí*. 2013, č. 10. 26-27. ISSN 1210-4922.

DVOŘÁK, Libor, 2005. Současný stav poznání vos a vosíků České a Slovenské republiky. In: Dvořák Libor et Petr Bogusch. *Žahadloví blanokřídlí v českých zemích a na Slovensku I. Sborník z konference*. Univerzita Karlova v Praze, 9. – 10. června 2005, 6-7.

DVOŘÁK, Libor, 2005. Vosy a vosíci (Hymenoptera: Vespidae: Vespinae et Polistinae) ve sbírkách Muzea Beskyd Frýdek-Místek [Social and paper wasps (Hymenoptera: Vespidae: Vespinae et Polistinae) in the collections of the Museum of the Beskydy Mts. Frýdek-Místek]. *Práce a Stud. Muz. Beskyd (Přír. Vědy)*. 2005, č. 15. 103-105.

- DVOŘÁK, Libor, Vladimír SMETANA et Pavel TYRNER, 2006. Vosy, čmeláci a zlatěnky (Hymenoptera: Vespidae, Apidae a Chrysididae) smrkových monokultur v širším okolí Ostravska (Česká republika, Slezsko). *Čas. Slez. Muz. Opava (A)*. 2006. 249-257.
- DVOŘÁK, Libor et Petr BOGUSCH, 2008. Žahadlovní blanokřídlí (Hymenoptera: Aculeata) bývalé pískovny u Pamferovy Huti (západní Šumava). *Silva Gabreta*. 2008, č. 2, 149-162. ISSN 1211-7420.
- DVOŘÁK, Libor et al., 2010. Blanokřídlí (Hymenoptera) vybraných lokalit východní Moravy a Slezska (Česká republika). *Acta Mus. Beskid. Frýdek-Místek*. 2010, č. 2. 157-172. ISSN 1803-960X.
- DVOŘÁK, Libor, 2014. Window gnats (Diptera: Anisopodidae) from beer traps in the vicinity of Mariánské Lázně with the first records of *Sylvicola zetterstedti* (Edwards, 1923) from the Czech republic. In: *Bulletin De La Société Entomologique Suisse*. 41-48. ISBN 978-58-76023-25-4.
- FARKAČ, Jan, David KRÁL et Martin ŠKORPÍK, 2005. *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. ISBN 80-86064-96-4.
- FROUZ, Jan, 2011. Rekultivace výsypek levněji a lépe? *EKO: Ekologie a společnost*. 2011, č. 6. 11-15. ISSN 1210-4728.
- GREMLICA, Tomáš et al., 2011. *Rekultivace a management nepřirodních biotopů v České republice*. [Závěrečná zpráva za celé období řešení projektu 2007–2011 VaV SP/2d1/141/07]. Praha: Ústav pro ekopolitiku; MŽP ČR. 2011.
- HARAGSIM, Oldřich et Ludmila HARAGSIMOVÁ, 2013. *Včelařské dřeviny a byliny*. 2., upr. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4647-0.
- HAVLICOVÁ, Pavla, 2005. Biologická rekultivace odvalů. *EKO: Ekologie a společnost*. 2005, č. 4. 26-28. ISSN 1210-4728.
- HAVRLANT, Jan, 2010. Změny v hornictví a hornické krajině Karvinska: Coal mining and mining landscape changes in the region of Karvinsko = Änderungen im Bergbau und in der Bergbaulandschaft des Gebietes von Karviná. *Zpravodaj Hnědé uhlí*. 2010, č. 2. 32-38. ISSN 1213-1660.

- HEZKÝ, Petr, 2016. Hlavní význam včel není produkce medu. *Farmář*. 2016, č. 7, 32-33. ISSN 1210-6556.
- HLAVÁČKOVÁ, Lucie et al., 2016. Ekologie samotářských včel hnízdících v prázdných ulitách plžů a jejich vliv na úbytek stepních druhů. In: Mazalová Monika et Tomáš Kuras. *Blanokřídli v českých zemích a na Slovensku - 12, sborník z konference konané ve dnech 10. – 12. června 2016*. Horka nad Moravou.
- HENEBERG, Petr, 2010. *Analýza vlivu managementu břehule říční na populace blanokřídleho hmyzu ze skupiny Apocrita*. České Budějovice: Sdružení Calla.
- HOLUŠA, Jaroslav, 1999. Bionomie pilatky smrkové (Hymenoptera: Tenthredinidae) na severní Moravě a ve Slezsku v letech 1998-1999. *Zprávy Lesnického Výzkumu = Reports of forestry research*. 1999. 19-27. ISSN 0322-9688.
- HOLUŠA, Jaroslav, 2002a. Species composition of spruce tenthredinids (Hymenoptera: Tenthredinidae) in the eastern part of the Czech Republic. *Biologia*. Bratislava. 2002a, 213-222.
- HOLUŠA, Jaroslav, 2002b. Flight activity of *Pristiphora decipiens*, *Pristiphora leucopodia* and *Sharliphora nigella* (Hymenoptera: Tenthredinidae) in the eastern part of the Czech Republic. *Entomological Problems*. č. 2, 2002b.
- HOLUŠA, Jaroslav et Ladislav ROLLER, 1997. Faunistické zprávy z Moravy 3. Hymenoptera: Cimbicidae. *Sborník Přírodovědného Klubu Uherské Hradiště*. 1997.
- HOLUŠA, Jaroslav et Ladislav ROLLER, 2000. The records of rarely collected sawflies of genus *Pristiphora* subg. *Lygaeonematus* (Hymenoptera: Tenthredinidae) in the Czech Republic. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae*. č. 5, 2000. 7-11.
- HOLÝ, Kamil et al., 2016. Aktuální počet druhů blanokřídлых v ČR a SR a míra prozkoumanosti jednotlivých čeledí. In: Mazalová, Monika et Tomáš Kuras. *Blanokřídli v českých zemích a na Slovensku - 12, sborník z konference konané ve dnech 10. – 12. června 2016*. Horka nad Moravou. 14-17.
- HORÁK, Jakub, 2007. *Proč je důležité mrtvé dřevo*. Pardubice: Pardubický kraj. ISBN 978-80-254-1576-4.

- HORÁK, Jakub et al., 2010. *Chaos, mozaika a trocha nepořádku: aneb pohled na péči o krajinu*. 1. vyd. České Budějovice: Calla. ISBN 978-80-87267-08-0.
- HRADIL, Radomil, 2008. Stavíme domek samotářským včelám. *Naše příroda*. Olomouc: Naše příroda, o. s. 2008, č. 2. 64-69. ISSN 1803-0092.
- JANEČEK, Martin, 2015. *Rekultivace krajiny v OKR ovlivněné hlubinou těžbou uhlí*. Diplomová práce. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava. Vedoucí práce Adam Pawliczek.
- JELÍNKOVÁ, Sylva, 2001. *Studie čmeláčí fauny okrasné zahrady*. Diplomová práce. Praha: Česká zemědělská univerzita Praha. Vedoucí práce Vladimír Vrabec.
- JONGEPIEROVÁ, Ivana, 2012. *Ekologická obnova v České republice*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. ISBN 978-80-87457-31-3.
- KAŠPAROVÁ, Barbora, 2013. *Výzkum čmeláků (Bombidae) v hornické krajině a možnosti jejich využití při hodnocení krajinných změn (Dolní Suchá)*. Diplomová práce. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava. Vedoucí práce Jiří Kupka.
- KRIEG, Pavel et al., 2009. *Čmeláci: jejich podpora v zemědělské krajině*. Libčice nad Vltavou: VÚVč Dol. 2009. ISBN 978-80-87196-01-4.
- KOUTECKÁ, Věra, 2014. Exkurze "Za skrytými poklady hornického Karvinska". *Zprávy Moravskoslezské pobočky České botanické společnosti*. Česká botanická společnost. 2014, č. 3, 18-20. ISSN 978-80-87614-20-4.
- KUPKA, Jiří et al., 2007. *The possibilities of using molluscs as changes-bioindicators in mining landscape at exemplary territory of the extincted pond system*. 11th Conference on Environment and Mineral Processing. Ostrava: VŠB-TU Ostrava.
- KUPKA, Jiří, 2016. *Vybrané environmentální aspekty antropogenních a antropogenizovaných stanovišť*. Ostrava, 2016. Habilitační práce. VŠB - Technická univerzita [nepublikováno].
- MACEK, Jan et al. 2010. *Blanokřídli České republiky I., Žahadloví*. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-1772-7.
- MACOUN, Jaroslav et al., 1965. *Kvartér Ostravska a Moravské brány*. Praha: ÚÚG.

- MATĚJKA, Pavel et Aleš DOLNÝ, 2007. Posthornická krajina plná překvapení. *Bedrník: Časopis pro ekogramotnost*. 2007, č. 1, 7-8. ISSN 1801-1381.
- MOKROŠOVÁ, Andrea, 2015. *Rekultivace oblasti Kozinec*. Diplomová práce. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava. Vedoucí práce Martin Hummel.
- PIVEC, Jan, 2002. Porovnání klimatické regionalizace ČR podle Moravce - Votýpky (1998) a Quitta (1971). In: Viewegh, Jiří. *Problematika lesnické typologie, IV. Sborník referátů ze semináře*. Praha: ČZU. 2002, 26-27.
- PODRÁZSKÝ, Vilém, 1999. Má odumřelé dřevo své místo v lese? *Lesnická práce: časopis vydávaný Čs. maticí lesnickou a věnovaný lesnické vědě a praxi*. Písek: Čs. matice lesnická, 1999, č. 10. ISSN 0322-9254.
- POLÁČEK, Rostislav, 2015. *Význam a možnosti využití blanokřídlého hmyzu (Hymenoptera) při obnově posthornické krajiny*. Bakalářská práce. Ostrava: VŠB - Technická univerzita. Vedoucí práce Jiří Kupka.
- POLÁČEK, Rostislav, 2017. Posthornická krajina plná včel aneb Kde bydlí samotářky? *Naše příroda*. Olomouc: Naše příroda, o. s., 2017, č. 2, 44-48. ISSN 1803-0092.
- POLÁŠEK, Zdeněk, 2015. *Biologický průzkum lokalit pro záměr "Pokračování hornické činnosti OKD, a. s., Důlní závod I v DP Lazy v období 2016 do vydobyti"*. Havířov.
- PŘIDAL, Antonín, 2013. Publikace Včelařské dřeviny a byliny. *Moderní včelař: Nový včelařský časopis*. České Budějovice. 2013, č. 2. ISSN 1214-5793.
- PTÁČEK, Vladimír, 2010. Včely v zahradách. *Zahradkár: rádce ovocnářů, zelinářů, květinářů, vinařů a ostatních pěstitelů*. Praha: Český zahrádkářský svaz, o. s. 2010, č. 6, 34-35. ISSN 0139-7761.
- PTÁČEK, Vladimír, 2011. Samotářské včely. *Zahradkár: rádce ovocnářů, zelinářů, květinářů, vinařů a ostatních pěstitelů*. Praha: Český zahrádkářský svaz, o. s. 2011, č. 11, 35-37. ISSN 0139-7761.
- PTÁČEK, Vladimír, 2013. Včely samotářky - druhy hospodářsky využívané k opylování. *Moderní včelař: Nový včelařský časopis*. České Budějovice. 2013, č. 2, 26-27. ISSN 1214-5793.

- PULLMANOVÁ, Monika, 2008. *Studium sukcese společenstev půdní fauny na rekultivovaných územích hornické krajiny Karvinska*. Dizertační práce. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava. Vedoucí práce Vojtěch Dirner.
- RADICS, Marek, 2015. *Žahadloví blanokřídlí (Hymenoptera: Aculeae) na plochách po těžbě hnědého uhlí Severočeské hnědouhelné pánve*. Diplomová práce. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava. Vedoucí práce Barbara Stalmachová.
- Technický týdeník: list podnikavých techniků a technických podnikatelů: příl. Energie a distribuce*, 2011. Praha: Business Media CZ. 2011, č. 15. ISSN 0040-1064.
- ŘEHOUNEK, Jiří et al., 2015. *Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi*. Druhé, přepracované a doplněné vydání. České Budějovice: Calla. ISBN 978-80-87267-13-4.
- SANTARIUS, Andrzej, 2010. Rekultivace a odstraňování následků hlubinné těžby uhlí v OKR. *Uhlí - Rudy - Geologický průzkum*. Praha: Zaměstnavatelský svaz důlního a naftového průmyslu. 2010, 17, č. 3, 13-16. ISSN 1210-7697.
- SKALICKÝ, Vladimír, 1988. Regionální fytogeografické členění. In: Hejný, Slavomil et Bohumil Slavík, *Květena ČSR I*. Praha: Academia. 1988.
- SMETANA, Vladimír, 1990. Čmeláci a pačmeláci (Hym., Bombidae) ve sbírkách Okresního vlastivědného muzea Frýdek-Místek [Die Hummeln und die Falschen Hummeln (Hym., Bombidae) in den Sammlungen des Heimatkundigen Bezirksmuseums in Frýdek-Místek]. *Práce a Stud. Okres. Vlastivěd. Muz. Ve Frýdku-Místku*. 1990. 65-67.
- SMETANA, Vladimír et Petr MILES, 1993. Několik poznámek k hnízdění čmeláků v ptačích budkách na území Krkonoš. *Opera Corcontica*. 1993. 175-178. ISBN 80-209-0240-6.
- SMETANA, Vladimír, 2009. Najdôležitejšie živné rastliny čmelov. *Naturae tutela*. 2009, 13, č. 2, 15-19.
- SRBA, Miroslav, 2010. *Hnízdní biologie a ekologie vybraných druhů kutilek (Hymenoptera: Sphecidae, Crabronidae)*. Diplomová práce. Praha: Univerzita Karlova Praha. Vedoucí práce Jitka Vilímová.

- SRBA, Miroslav et Pavel TYRNER, 2003. Výskyt *Bembix tarsata* (Hymenoptera: Sphecidae) v severozápadních Čechách. *Sborník Okresního Muzea v Mostě. Řada přírodovědná*. Most: Oblastní muzeum. 2003. 49-51. ISSN 1214-2573
- STALMACHOVÁ, Barbara et al., 1996. *Základy ekologické obnovy průmyslové krajiny*. Druhé, přepracované a doplněné vydání. Ostrava: VŠB - Technická univerzita. Phare. ISBN 80-7078-375-3.
- STALMACHOVÁ, Barbara, 1999. *Přirozená vegetace a její význam pro regeneraci hornické krajiny*. Habilitační práce. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava.
- STALMACHOVÁ, Barbara et Dalibor, MATÝSEK, 2001. Přírodní podmínky a územní charakteristika. In: Stalmachová, Barbara. *Iniciace přirozených ekosystémů poddolované krajiny pro proces obnovy území Karvinska*. Dílčí úkol 1. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava.
- STALMACHOVÁ, Barbara, 2002. *Iniciace přirozených ekosystémů poddolované krajiny pro proces obnovy území Karvinska*. Dílčí úkol 2. Ostrava. VŠB - Technická univerzita.
- STALMACHOVÁ, Barbara, 2006. Obnova krajiny Ostravska a Karvinska po hornické činnosti. *Životné Prostredie: revue pre teóriu a tvorbu životného prostredia*. Bratislava: Ústav krajinnej ekológie SAV. 2006, 40, 195 - 199. ISSN 0044-4863.
- STOKLAND, Jogeir et al., 2004. Development of dead wood indicators for biodiversity monitoring: experiences from Scandinavia. *Monitoring and indicators of forest biodiversity in Europe – From ideas to operationality*. 2004. 207-226.
- ŠÍŘINA, Petr, 2007. Rekultivace v oblasti Ostravsko-karvinského revíru. *Zahrada - park – krajina: odborný časopis oboru sadovnictví a krajinářství*. 2007, 17, č. 1, 20-24. ISSN 1211-1678.
- ŠRÁMKOVÁ, Anna et Daniel BENDA, 2016. Druhová diverzita žahadlových (Hymenoptera: Aculeata) v nektarodárném biopásu: srovnání tří entomologických metod. In: Mazalová, Monika et Tomáš Kuras. *Blanokřídli v českých zemích a na Slovensku - 12, sborník z konference konané ve dnech 10. – 12. června 2016*. Horka n. Moravou. 2016. 25.
- TROPEK, Robert et Karel PRACH, 2012. Místa narušená těžbou. In: Jongepierová, Ivana. *Ekologická obnova v České republice*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. 89-93. ISBN 978-80-87457-31-3.



TROPEK, Robert a Jiří ŘEHOUNEK, 2012. *Bezobratlí postindustriálních stanovišť: význam, ochrana a management*. České Budějovice: Entomologický ústav AV ČR. ISBN 978-80-86668-23-9.

TYRNER, Pavel, 2005. Cesta na severozápad - poznatky o šíření některých druhů akuleátních hymenopter v Čechách. Way to the northwest - information about spreading of some aculeate Hymenoptera in Bohemia. In: Dvořák, Libor et Petr Bogusch. *Žahadloví blanokřídlí v Českých zemích a na Slovensku 1. Sborník z konference, Hymenoptera Aculeata in Czech lands and Slovakia 1. Conference abstracts 9. - 10. června 2005*. Praha: Univerzita Karlova. 15-16.

TYRNER, Pavel, 2008. *Zpracování základního entomologického průzkumu se zaměřením na řád blanokřídlí (Hymenoptera) na území navrhované přírodní památky Píščiny u Oleška*. Depon. In: KÚÚK Ústí nad Labem.

VIGLÁŠOVÁ, Sandra, 2016. Užitočný hmyz v 21. storočí - čo môžeme urobiť pre jeho záchranu? *Veronica: časopis ochránců přírody*. Brno: Regionální sdružení ČSOP, 2016, 30, č. 2, 22-23. ISSN 1213-0699.

WESTRICH, Paul, 2011. *Wildbienen Die anderen Bienen*. 3. Aufl. München: Pfeil, F. ISBN 978-389-9371-369.

WOFKOVÁ, Gabriela et al., 2016. Žahadloví blanokřídlí jemnozrných substrátů - vlastnosti zodpovědné za schopnost kolonizovat sekundární stanoviště. In: Mazalová, Monika et Tomáš Kuras. *Blanokřídlí v českých zemích a na Slovensku - 12, sborník z konference konané ve dnech 10. – 12. června 2016*. Horka nad Moravou. 27-28.

ZAVADIL, Vladimír, 1948. Zajímavé nálezy blanokřídlého hmyzu (Hymenoptera) v oblasti širšího Ostravska. *Sbor. Přírodověd. Společ. Ostrava*. 1948. 15-26.

## Internetové zdroje

BioLib.cz: Profil taxonu: podřád Štíhlipasí Apocrita, ©1999-2017 [online]. [cit. 2016-03-20]. Dostupné z: <<http://www.biolib.cz/cz/taxon/id16902/>>.

BOGUSCH, Petr, 2007. *Drvodělky a jejich výsadky na sever*. [online]. Živa: Rozhled v oboru veškeré přírody. 2007, (6). [cit. 2016-01-30]. Dostupné z: <<http://ziva.avcr.cz/2007-6/drvodelky-a-jejich-vysadky-na-sever.html>>.

DOHNAL, Radomír, 2014. *Vybudování broukovitě nebo hmyzího hotelu není dřina*. [online]. Příroda.cz: příroda, ekologie, život... 2014. [cit. 2016-03-23]. ISSN 1801-2787. Dostupné z: <<http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=2607>>.

DOLEŽALOVÁ, Klára et Jakub STRAKA, 2011. *Pelonoska hluchavková - sociální chování samotářské včely/The Hairy-Footed Flower Bee - Social Behaviour in a Solitary Bee*. [online]. Živa: Rozhled v oboru veškeré přírody. 2011, (1). [cit. 2014-12-28]. ISSN 0044-4812. Dostupné z: <<http://ziva.avcr.cz/2011-1/pelonoska-hluchavkova-socialni-chovani-samotarske-vcely.html>>.

GRYGOVÁ, Lucie, 2010. *Maloplošná zvláště chráněná území Karvinska*. [online]. Příroda.cz: příroda, ekologie, život...2010. [cit. 2016-03-23]. ISSN 1801-2787. Dostupné z: <<http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=1269>>.

HIRSCH, Michaela et Volkmar WOLTERS, 2003. *Response of aculeate Hymenoptera to spatial features of an agricultural landscape*. [online]. Journal for Nature Conservation. 2003, 3. [cit. 2016-04-18] 179-185. ISSN 1617-1381. Dostupné z: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1617138104700485>>.

HENEBERG, Petr et al., 2013. *Sandpits provide critical refuge for bees and wasps (Hymenoptera: Apocrita)*. [online]. Journal of insect conservation. 2013, č. 3. [cit. 2016-05-08]. ISSN 1572-9753. Dostupné z: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s10841-012-9529-5>>.

HOLUŠA, Jaroslav et Jan LUBOJACKÝ, 2007. *Correlation of flight activity of sawflies *Pristiphora abietina*, *P. saxesenii*, *P. gerula* and *P. leucopodia* (Hymenoptera: Tenthredinidae) with spruce (*Picea abies*) buds breaking in eastern Czech Republic.* [online]. Journal of Forest Science. 2007. [cit. 2016-01-20]. Dostupné z: <<http://www.agriculturejournals.cz/web/jfs.htm?type=issue&volume=53&issue=SpecialIssue>>.

HOLUŠA, Jaroslav et Jan LUBOJACKÝ, 2008. *Occurrence, bionomy and harmfulness of the sawfly *Pachynematus (Pikonema) scutellatus* in the eastern Czech Republic.* [online]. Bulletin of Insectology. 2008. [cit. 2016-08-14]. Dostupné z: <<http://www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol61-2008-059-066holusa.pdf>>.

HOLUŠA, Jaroslav et Ladislav ROLLER, 2004. *Notes to distribution and seasonal activity of spruce diprionids (Hymenoptera: Diprionidae) in eastern part of the Czech Republic.* [online]. Journal of Forest Science. 2004. [cit. 2016-10-22]. Dostupné z: <[https://www.researchgate.net/publication/242709016\\_Notes\\_to\\_distribution\\_and\\_seasonal\\_activity\\_of\\_spruce\\_diprionids\\_Hymenoptera\\_Diprionidae\\_in\\_the\\_eastern\\_part\\_of\\_the\\_Czech\\_Republic](https://www.researchgate.net/publication/242709016_Notes_to_distribution_and_seasonal_activity_of_spruce_diprionids_Hymenoptera_Diprionidae_in_the_eastern_part_of_the_Czech_Republic)>.

KALOUS, Roman et David ČÍP, 2008. *Význam mrtvého dřeva pro ekosystém.* [online]. Příroda.cz: příroda, ekologie, život...2008. [cit. 2016-03-29]. ISSN 1801-2787. Dostupné z: <<http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=1107>>.

KOVÁŘ, Pavel et al., 2011. *Responses of vegetation stages with woody dominants to stress and disturbance during succession of abandoned tailings in cultural landscape.* [online]. Journal of Landscape Ecology, 2011, č. 2. [cit. 2016-12-10]. Dostupné z: <<https://www.degruyter.com/view/j/jlecol.2011.4.issue-2/v10285-012-0037-9/v10285-012-0037-9.xml>>.

Ministerstvo vnitra České republiky, ©2016 [online]. [cit. 2016-01-30]. Dostupný z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/>.

NEMČEK, Vladimír, 2016. *Můžu být čmele (čmeláci) využitelné pro polnohospodářství a záhradu?* [online]. Příroda.cz: příroda, ekologie, život...2016. [cit. 2016-03-23]. ISSN 1801-2787. Dostupné z: <<http://www.priroda.cz/clanky.php?detail=2825>>.

OKD, 2016 [online]. 2016 [cit. 2016-07-20]. Dostupné z: <<http://www.okd.cz/cs/>>.

*Výroční zpráva 2015*, ©2012 [online]. Poslední revize 1. 6. 2016 [cit. 2016-07-20]  
Dostupné z: <<http://www.okd.cz/cs/o-nas/vyrocní-zpravy>>.

ŘEHOUNEK, Jiří, 2009-2010. *Těžební prostory - nutné zlo, nebo příležitost pro ochranu přírody?* [online]. Geografické rozhledy. 2009-2010, 19(1). [cit. 2014-12-25]. ISSN 1210-3004. Dostupné z: <<http://calla.cz/piskovny/soubory/12-13Tezebni-prostory.pdf>>.

*Sagittaria*, ©2010 [online]. [cit. 2016-07-27]. Dostupné z: <[http://www.sagittaria.cz/cs/hmyzi\\_hotel](http://www.sagittaria.cz/cs/hmyzi_hotel)>.

SRBA, Miroslav et Petr HENEGER, 2012. *Nesting habitat segregation between closely related terricolous sphecid species (Hymenoptera: Spheciformes): key role of soil physical characteristics*. [online]. Journal of insect conservation. 2012. [cit. 2016-06-20]. Dostupné z: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s10841-011-9441-4>>.

SRBA, Miroslav et Petr HENEGER, 2012. *Nesting habitat segregation between closely related terricolous sphecid species (Hymenoptera: Spheciformes)*. [online]. Journal of Insect Conservation. 2012, 16(4). [cit. 2016-08-05]. ISSN 1366-638x. Dostupné z: <<http://link.springer.com/10.1007/s10841-011-9441-4>>.

STEFFAN-DEWENTER, Ingolf et Teja TSCHARNTKE, 2001. *Succession of bee communities on fallows*. [online]. Ecography. 2001, č. 1. [cit. 2016-07-20] Dostupné z: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1034/j.1600-0587.2001.240110.x/abstract>>.

TROPEK, Robert et al., 2012. *Technical reclamations are wasting the conservation potential of post-mining sites. A case study of black coal spoil dumps*. [online]. Ecological Engineering. 2012. 13-18. [cit. 2016-07-20]. DOI: 10.1016/j.ecoleng.2011.10.010. Dostupné z: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925857411003296>>.

## **Zdroje obrázků**

*BIBLIOTEKA.CZ*, ©2005-2017. [online]. [cit. 2015-02-09]. Dostupné z: <<http://www.tkv.cz/mapypng/6177.png>>.

DVOŘÁK, Josef, 2009. *Taxon - obrázek*. [online]. BioLib.cz. 2009. [cit. 2016-07-11]. Dostupné z: <<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id129371/?taxonid=126104>>.

DVOŘÁK, Josef, 2009. *Taxon - obrázek*. [online]. BioLib.cz. 2009. [cit. 2016-07-11]. Dostupné z: <<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id129376/?taxonid=69867>>.

KABÁT, Michal, 2014. *Zednice rezavá - hnízdo*. [online]. Vcelyvpraze.cz. 2014. [cit. 2016-07-28]. Dostupné z: <<http://www.vcelyvpraze.cz/atlas/calounice.html>>.

*MAPY.CZ*, 2016. [online]. [cit. 2016-08-03]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=15.6252330&y=49.8022514&z=8>>.

*VCELKYSAMOTARKY.CZ*, 2016. [online]. [cit. 2016-08-01]. Dostupné z: <<http://files.vcelkysamotarky.cz/200000031-17843187e1/rozk1%C3%A1dac%C3%AD%20dome%C4%8Dek%20s%20v%C4%8Delko u%20a%20listem.jpg>>.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AOPK	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
ČR	Česká republika
ČSA	Československá armáda
EU	Evropská unie
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
OKD	Ostravsko-karvinské doly
PE	Polyethylen
sp.	Biologická zkratka, odkazující na určitý druh (množné číslo spp.)
USA	Spojené státy americké

## SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A PŘÍLOH

### Obrázky

Obrázek č. 1: Konec jedné etapy (likvidace závodu ČSA), ta druhá, „rekultivační“, bude probíhat ještě další desítky let (POLÁČEK, 2016) .....	3
Obrázek č. 2: Svěže zeleně může vypadat posthornická krajina Karvinska v blízkosti Důlního závodu 1, na lokalitě Lazy (POLÁČEK, 2015).....	3
Obrázek č. 3: Jeden z mnoha odvalů v blízkosti Darkovského moře (POLÁČEK, 2016) .....	6
Obrázek č. 4: Boční pohled na odval - vrstva hlušiny pokryta půdou s vegetačním krytem (POLÁČEK, 2016).....	10
Obrázek č. 5: Mrtvé dřevo jakou součást motokrosové dráhy (POLÁČEK, 2016).....	11
Obrázek č. 6: Kola motokrosového stroje vytvářejí žádoucí disturbanci na území vysychajícího odkaliště „Castaldonovka“ (POLÁČEK, 2016) .....	12
Obrázek č. 7: Otvory mrtvého dřeva obsazené samotářskou včelou rodu <i>Megachile</i> spp. (POLÁČEK, 2015).....	15
Obrázek č. 8: <i>Osmia rufohirta</i> na Radovesické výsypce (BOGUSCH, 2016).....	17
Obrázek č. 9: Mrtvé dřevo v rekultivované krajině - domov nejen pro blanokřídlý hmyz (POLÁČEK, 2016).....	19
Obrázek č. 10: Příklad hmyzího domku, který už tři roky slouží svým obyvatelům (POLÁČEK, 2016).....	23
Obrázek č. 11: I takhle pestrými směsicí materiálů lze zaplnit konstrukci hmyzího domku (POLÁČEK, 2015).....	24
Obrázek č. 12: Vosa útočná ( <i>Vespula germanica</i> ) (BIOLIB.CZ, ©1999-2017, J. DVOŘÁK, 2009) .....	27
Obrázek č. 13: Vosík francouzský ( <i>Polistes dominula</i> ) (BIOLIB.CZ, ©1999-2017, J. DVOŘÁK, 2009) .....	27
Obrázek č. 14: Zednice rezavá ( <i>Osmia rufa</i> ) s nakladenými vajíčky (KABÁT, 2014).....	29
Obrázek č. 15: Tak trochu jiný hmyzí domek - včely samotářky si najdou své místo k životu i v obvodovém zdivu domku rodinného (POLÁČEK, 2016).....	30
Obrázek č. 16: Nohosběrná pískorypka černošedá ( <i>Andrena nigroaenea</i> ) si odnáší rousky pylu do svého podzemního hnízda (POLÁČEK, 2014).....	31
Obrázek č. 17: Uzavření vchodu hnízdiště z důvodu nerušeného vývoje potomstva (ZELENADOMACNOST.COM, ©2010) .....	35



Obrázek č. 18: Faunistický čtverec 6177 (BIBLIOTEKA.CZ , ©2005-2017).....	42
Obrázek č. 19: Lokalizace vybraných stanovišť (MAPY.CZ, upraveno POLÁČEK, 2016) ...	45
Obrázek č. 20: Stanoviště č. 1 v blízkosti Darkovského moře (MAPY.CZ, upraveno POLÁČEK, 2016) .....	46
Obrázek č. 21: Stanoviště č. 2 na SZ straně Kozince (MAPY.CZ, upraveno POLÁČEK, 2016) .....	47
Obrázek č. 22: Stanoviště č. 3 v blízkosti dolu Lazy (MAPY.CZ, upraveno POLÁČEK, 2016) .....	48
Obrázek č. 23: Stanoviště č. 4 poblíž bývalého dolu František (MAPY.CZ, upraveno POLÁČEK, 2016) .....	49

## Tabulky

Tabulka č. 1: Přehled frekvence návštěv stanovišť během sledovacího období 2015 – 2016 (POLÁČEK, 2017).....	55
Tabulka č. 2: Nalezené druhy blanokřídlého hmyzu (Hymenoptera) na zájmových lokalitách v období let 2015 až 2016 (POLÁČEK, 2016; det. BOGUSCH ET DVOŘÁK, 2015, 2016, 2017).....	56
Tabulka č. 3: Druhové zastoupení jednotlivých čeledí blanokřídlého hmyzu (POLÁČEK, 2017) .....	57
Tabulka č. 4: Přehled výskytu počtu druhů (čeledí) blanokřídlých na jednotlivých zkoumaných stanovištích (POLÁČEK, 2017) .....	58
Tabulka č. 5: Blanokřídlý hmyz potencionálně vázaný na hmyzí domky (POLÁČEK, 2017) .....	60
Tabulka č. 6: Nalezené druhy dvoukřídlého hmyzu (Diptera) na zájmových lokalitách v období let 2015 až 2016 (POLÁČEK, 2016; det. DVOŘÁK, 2015, 2016) .....	61

## Grafy

Graf č. 1: Přehled nalezených čeledí blanokřídlého hmyzu (POLÁČEK, 2017) .....	58
Graf č. 2: Počet nalezených druhů (čeledí) blanokřídlého hmyzu na jednotlivých zkoumaných stanovištích (POLÁČEK, 2017) .....	59
Graf č. 3: Hnízdní preference determinovaných druhů blanokřídlého hmyzu (POLÁČEK, 2017) .....	60

## **Přílohy**

**Příloha č. 1:** Autorské souhlasy ke zveřejněným obrázkům

**Příloha č. 2:** Popis z pozorování jednotlivých stanovišť

**Příloha č. 3:** Potvrzení spolupráce s firmou OKD, a. s. Karviná

**Příloha č. 4:** Fotodokumentace

**Příloha č. 5:** Stručná charakteristika některých nalezených druhů blanokřídlého hmyzu

## Příloha č. 1: Autorské souhlasy ke zveřejněným obrázkům

Zde je uvedena osobní korespondence s autory, kteří byli požádáni o svolení ke zveřejnění obrázků v této diplomové práci. Všem děkuji za odpověď a vstřícnost.

### Obrázky č. 11, 12:

josdvorak@volny.cz  
Re: Autorská práva  
Včera 2. 8. 2016, 20:25:21  
Komu: eRkoti@seznam.cz

Pane Poláčku,  
fotografie pro svoji diplomovou práci můžete použít. Hodně  
zdaru.  
S pozdravem Dvořák

---

> Od: Rostislav Poláček <eRkoti@seznam.cz>  
> Komu: Josef Dvořák <josdvorak@volny.cz>  
> Datum: 02.08.2016 08:16  
> Předmět: Autorská práva  
>

Dobrý den, pane Dvořáku,  
tak jako u své práce bakalářské, tak Vás tentokrát prosím i u  
práce diplomové o udělení souhlasu se zveřejněním níže  
uvedených fotografií z Biolib.cz.  
Samozřejmě jako vždy s uvedením citace.



Moc předem děkuji a budu se těšit na Vaši odpověď.  
S přáním příjemného dne  
Rostislav Poláček

Dostupné z: <  
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id129371/?taxonid=126104>>

Dostupné z: <  
<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id129376/?taxonid=69867>>

**Obrázek č. 13:**

Dobrý den,

ano, souhlasím. Posílám odkaz do adresáře, kde je uvedená fotka v originální velikosti a ostatní fotky z této série v náhledech. Kdyby se Vám hodila i jiná, ozvěte se.

[https://drive.google.com/folderview?id=0B\\_1S38k-YCF\\_bkpocGpONDNLbGs&usp=sharing](https://drive.google.com/folderview?id=0B_1S38k-YCF_bkpocGpONDNLbGs&usp=sharing)

S pozdravem

Michal Kabát

**From:** Rostislav Poláček [mailto:rostislav.polacek@gmail.com]

**Sent:** Thursday, July 28, 2016 1:35 PM

**To:** michal.kabat@tiscali.cz

**Subject:** Autorská práva

Dobrý den, ještě tedy jednou a zeptám se Vás oficiálně, pane Kabáte, chtěl bych Vás poprosit o udělení souhlasu (pakliže je to z Vaší strany možné) k použití Vaší níže uvedené fotografie s patřičnou citací k zveřejnění ve své Diplomové práci.



Předem Vám děkuji a budu se těšit na Vaši odpověď.

S přáním příjemného dne

Rostislav Poláček

## Obrázek č. 16:

**Petr Dobry** ([petr.dobry@hnutiduha.cz](mailto:petr.dobry@hnutiduha.cz))

Re: Autorská práva

Dnes 1. 8. 2016, 11:12:45

Komu: [eRkoti@seznam.cz](mailto:eRkoti@seznam.cz)

Dobrý den Rostislave,  
fotka je firmy Wildlife World, kterou tady zastupujeme,  
provozuji internetový obchod ([www.zelenadomacnost.com](http://www.zelenadomacnost.com)) a máme  
souhlas s použitím fotek, pokud bude uveden zdroj. Takže jí  
použijte. Budeme moc rádi, když nám pošlete i tu diplomku  
elektronicky k přečtení, pokud je o včelkách samotářkách a  
třeba i jiném užitečném hmyzu. Hodně se věnujeme osvětě a  
rádi se dozvíme případně něco nového. Pak bychom mohli třeba  
zase mi uveřejnit něco my z ní, s uvedením zdroje. Vždycky  
říkáme, že je škoda, když diplomka skončí někde v šuplíku 😊

Díky

Pěkné dny

Petr Dobrý

Koordinátor místní skupiny Střední Čechy

Hnutí DUHA - Friends of the Earth CZ

M: +420 602 569 044

E: [petr.dobry@hnutiduha.cz](mailto:petr.dobry@hnutiduha.cz)

Dne 1. srpna 2016 9:55 Rostislav Poláček <[eRkoti@seznam.cz](mailto:eRkoti@seznam.cz)>  
napsal(a):

Hezký den, pane Dobrý,  
chtěl bych Vás požádat o případné udělení souhlasu k použití  
níže uvedeného obrázku.



Obrázek bych použil s řádnou citací pro vlastní diplomovou  
práci.

Moc děkuji předem za jakoukoliv Vaši odpověď.

S pozdravem

Rostislav Poláček

**Příloha č. 2: Popis pozorování z jednotlivých stanovišť**

V níže uvedené Tabulce č. 1P jsou stručně popsány události zachycené na jednotlivých stanovištích během návštěv v průběhu sledovacího období v období let 2015 až 2016.

1. **stanoviště Mlýnky, 237 m n. m.**, 49.8294850N, 18.5605242E, čelo domku směr východ, v Darkově nad rozlivem Mlýnky
2. **stanoviště Kozinec, 214 m n. m.**, 49.8695117N, 18.4868144E, čelo domku směr jihovýchod
3. **stanoviště Lazy, 258 m n. m.**, 49.8361747N, 18.4558994E, čelo domku směr jihovýchod, na rekultivovaném odvalu Lazy
4. **stanoviště „Castaldonovka“, 280 m n. m.**, 49.8070133N, 18.4640050E, čelo domku směr jihovýchod, Prostřední Suchá

Tabulka č. 1P: Pozorované události na jednotlivých stanovištích během výzkumu 2015 – 2016

Datum	Stan.	Popis
25. 4. 2015	1,2,3	Instalace hmyzích domků na jednotlivých stanovištích.
8. 5. 2015	1	Hmyzí domek bez nálezu hmyzu, okolí pomalu zarůstá travinami.
	2	Hmyzí domek bez nálezu hmyzu, obsazen jen hlemýžďi ( <i>Helix pomatia</i> ), okolí silně zarostlé kopřivami ( <i>Urtica</i> spp.), je zde vlhko. V těsné blízkosti stanoviště je výhled na rekultivovanou vodní plochu Kozinec (Obrázek č. 4P).
	3	Hmyzí domek bez nálezu hmyzu.
7. 6. 2015	1	Hmyzí domek bez nálezu, okolí je hojně zarostlé travinami.
	2	Hmyzí domek bez nálezu, okolí silně zarostlé kopřivami ( <i>Urtica</i> spp.), až do výšky cca 1 m, nelezení jen hlemýžďi ( <i>Helix pomatia</i> .) a mravenci (Formicidae spp.).
	3	Hmyzí domek bez nálezu, okolí zarostlé travinami, výskyt mravenců (Formicidae spp.), hmyzí domek byl vysunut blíže k luční cestě na místo s větší intenzitou slunečního záření.
4. 7. 2015	1	Hmyzí domek bez nálezu, traviny stále vysokého vzrůstu, v blízkosti se vyskytují rostliny se žlutým květem - hořčík jestřábníkovitý ( <i>Picris hieracioides</i> ), s bílým květem - řebříček obecný ( <i>Achillea millefolium</i> agg.) a několik trsů (5 ks) fialové chrpy luční ( <i>Centaurea jacea</i> agg.) na jejichž květech se nacházeli čmeláci ( <i>Bombus</i> spp.), byly umístěny Moerického misky.
	2	Hmyzí domek bez nálezu, slunce prosvítá i mezi stromy, ale mírná vlhkost pořád přetrvává, byly umístěny Moerického misky.
	3	Hmyzí domek bez nálezu, na lokalitě byl proveden management v podobě pokosení travin, byly umístěny Moerického misky.
11. 7. 2015	1	Hmyzí domek beze změn, nezaznamenán žádný výskyt blanokřídlých, Moerického misky byly zcela prázdné s krystalkami soli na dnech, misky byly doplněny solným roztokem a jarem, malé množství vzorků bylo sesbíráno, byly nalezeny v miskách žluté,

		modré a červené barvy, traviny v okolí nebyly posekány, výskyt většího množství bodláku obecného ( <i>Carduus acanthoides</i> ), zde objeveny dva druhy čmeláků, nebyl žádný odchycen, ale dle nepřesného určení pouhým pozorováním se jednalo o druh <i>Bombus terrestris</i> či <i>B. soroeensis</i> .
	2	Všechny Moerického misky byly naplněny roztokem a byl zde nejhojnější počet druhů, které byly odebrány do zkumavek, lokalita pořád velmi zarostlá hlavně kopřivami ( <i>Urtica</i> spp.), slunce prosvítá, v miskách objeveny i jiné druhy živočichů - larvy motýlů, dvoukřídlí (Diptera), hlemýždi ( <i>Helix pomatia</i> ), pavouci (Araneae spp.), druhy nalezeny v miskách barvy žluté, červené a modré, v bambusovém stonku konečně nalezena samotářská včela, která zrovna přiletěla v době mé přítomnosti, exemplář odebrán ( <i>Megachile lignisecca</i> ), žádná jiná známka o přítomnosti blanokřídlých v hmyzím domku nebyla zaznamenána, žádný otvor není dosud zapečetěn, M. misky byly vyčištěny a znovu doplněny solným roztok s jarem, u některých misek již částečně došlo k poškození barvy nátěru.
	3	Hmyzí domek beze změn, žádný otvor není zapečetěn, M. misky byly naplněny roztokem (děšť), byly odebrány vzorky z misek barvy modré, žluté a bílé, okolní traviny jsou již posečeny od minulé návštěvy, žádná jiná viditelná změna, M. misky opět doplněno solným roztokem s kapkou jaru.
9. 8. 2015	1	V okolí stanoviště byly opět posečeny traviny, je tudíž pravidelně prováděn management. Objeven jeden zapečetěný otvor, NOVĚ i s listem. Odchycen do lapačky živý exemplář ( <i>Coelioxys mandibularis</i> ) - uložen ve zkumavce č. 2. Opět proveden sběr vzorků a odstranění M. misek.
	2	Žádná viditelná změna oproti minulé návštěvě až na jeden nově zapečetěný otvor, jsou sesbírány M. misky, nalezen jeden zajímavější (blanokřídlý) exemplář (žlutá miska) a přidán k ostatním vzorkům z minulého sběru.
	3	Na stanovišti došlo k manipulaci s výplní hmyzího domku, dřevo a bambusové tyče byly mimo hmyzí domek, ve dřevě byly nalezeny zapečetěné otvory a navíc pokryty ústřížky listů, byl odchycen jeden exemplář ( <i>Megachile versicolor</i> ) a umístěn do zkumavky, navíc jeden další exemplář byl nalezen v modré M. misce a přidán k minulým nálezům, M. misky byly odstraněny.
28. 9. 2015	1,2,3	Stanoviště bez jakýchkoliv změn, zazdění otvorů dle fotodokumentace, nebylo zjištěno nic mimořádného, hmyzí domky jsou stále na svých místech bez známek poškození.
16. 4. 2016	1	První návštěva po zimě, hmyzí domek bez poškození, není obsazen ani jeden otvor, vegetace velmi chudá, kvetoucí jen hluchavka nachová ( <i>Lamium purpureum</i> ).
	2	První návštěva po zimě, hmyzí domek bez poškození, obsazen jeden otvor, který značím fixem, stále vlhko, kopřivy ( <i>Urtica</i> spp.) i ostatní vegetace malého vzrůstu, z kvetoucích jen blatouch bahenní ( <i>Caltha palustris</i> ).



	3	První návštěva po zimě, hmyzí domek bez poškození, obsazený 4 otvory, které značím fixem, vegetace kvetoucí téměř žádná (jen smetánka lékařská <i>Taraxacum sect. Ruderalia</i> ).
7. 5. 2016	1	Hmyzí domek bez viditelných změn, žádný viditelný obyvatel
	2	Hmyzí domek bez viditelných změn od poslední návštěvy, kopřivy ( <i>Urtica spp.</i> ) vyrostly do výše kolen, nově velká početnost další rostliny - svízel přítula ( <i>Galium aparine</i> ), již dříve avizovanou větší vlhkost stanoviště dokazuje i přítomnost velkého množství hlemýžďů ( <i>Helix pomatia</i> ).
	3	Hmyzí domek bez viditelných změn, fixem označené otvory taktéž, žádné viditelné změny v okolí, květena minimální, jen barborka ( <i>Barbarea spp.</i> ).
	4	Instalovaný hmyzí domek na novém stanovišti - dno odkalovací nádrže, stromová vegetace - břízy ( <i>Betula spp.</i> ).
17. 6. 2016	1	Hmyzí domek bez známek života - blanokřídlých (mimo mravenců Formicidae spp.), zřejmě návštěva nějakého hlodavce v hmyzím domku - množství trusu podobný myšímú a okus tvárníc Ytong, vzrostlé traviny od 60 cm do 1 m, z květeny pouze rostlina s bílými květy turan roční ( <i>Erigeron annuus</i> ) a se žlutým květem mochna plazivá ( <i>Potentilla reptans</i> ), na této rostlině objeven čmelák (černé tělo, černý zadeček, nedet.).
	2	Hmyzí domek je zcela obrostlý svízelem přítulou ( <i>Galium aparine</i> ) a kopřivami ( <i>Urtica spp.</i> ) do výše až 1,5 m, zazděný otvor (jediný) z posledního průzkumu beze změny, vlhkost biotopu dokazuje opět přítomnost hlemýžďů ( <i>Helix pomatia</i> ), blanokřídlý hmyz žádný nespátn, mezi jednotlivými kusy dřeva nalezen plzák španělský ( <i>Arion vulgaris</i> ), vegetace kakost bahenní ( <i>Geranium palustre</i> ) a hluchavka nachová ( <i>Lamium purpureum</i> ).
	3	Hmyzí domek zarůstá postupně i dřevinami, hlavně lískou obecnou ( <i>Corylus avellana</i> ), nový blanokřídlý hmyz nenalezen, všechny 4 fixem označené otvory z minulé návštěvy jsou již opuštěné, traviny nízké do 10 cm, zřejmě byl proveden pokos, zřejmě zase proběhla návštěva hlodavce, okus Ytong cihly a exkrementy stejné jako u lokality č. 1, z rozkvetlých bylin pouze rostlina se žlutými květy jetel ladní ( <i>Trifolium campestre</i> ) a s fialovými květy hadinec obecný ( <i>Echium vulgare</i> ).
	4	První návštěva stanoviště po instalaci hmyzího domku, zčásti je výplň (bambusové tyče) rozházena v těsné blízkosti domku, jinak vše ostatní bez větší újmy, celkem obsazeno a zapečetěno 8 otvorů, dle způsobu zavíčkování se jedná o dva různé druhy hmyzu, v těsné blízkosti u země odchycen do lapačky 1 exemplář malinkatého druhu ( <i>Andrena flavipes</i> ).
5. 7. 2016	1	Hmyzí domek opět bez obydlení, okolní traviny porostly do výše 60 až 70 cm, květena velmi chudá, byly nainstalovány M. misky v počtu 8 ks a to: 3 červené, 2 modré, 2 žluté a 1 bílá.
	2	Jediný zazděný a označený otvor je již otevřen, jeho obyvatel odletěl, hmyzí domek jinak beze změn, byly nainstalovány M. misky v počtu 8 ks a to: 3 červené, 2 modré, 2 žluté a 1 bílá.

	3	Všechny dříve zapečetěné otvory jsou již opuštěné, žádný nový není obsazen, byly nainstalovány M. misky v počtu 8 ks a to: 3 červené, 2 modré, 2 žluté a 1 bílá.
	4	Z hmyzího domku je opět vytažena výplň (bambusové stonky), nově zapečetěn 1 otvor, je označen modře fixem, v blízkosti stanoviště jinak nespátrán žádný blanokřídlý hmyz.
9. 7. 2016	1,2,3,4	Všechny hmyzí domky beze změn od předchozí návštěvy, s M. misek byly odebrány vzorky, kterých není mnoho, většinou se jedná o dvoukřídlý hmyz (Diptera), blanokřídlých minimum.
30. 7. 2016	1	Hmyzí domek beze změn, žádný otvor není obsazen, vegetace vzrostlejší do výšky cca 60 cm, rostliny převážně žlutých květů, a to vratič obecný ( <i>Tanacetum vulgare</i> ), štírovník bažinný ( <i>Lotus uliginosus</i> ) a bodlák obecný ( <i>Carduus acanthoides</i> ), volně odchyceny 4 exempláře přímo na květech, jedna zkumavka označena 1I, byly umístěny M. misky v počtu 12 ks (3 červené, 2 modré, 4 žluté a 3 bílé).
	2	Kupodivu i v tomto neustále vlhkém stanovišti objeveny 2 nově zapečetěné otvory, které byly označeny modrou barvou, vegetace se skládá stále hlavně z kopřiv ( <i>Urtica spp.</i> ), které místy dosahují výšky až 170 cm, v blízkosti stanoviště se nachází hustá vegetace fialových rostlin - kakost bahenní ( <i>Geranium palustre</i> ), byly umístěny M. misky v počtu 12 ks (3 červené, 2 modré, 4 žluté a 3 bílé).
	3	Všechny předchozí zapečetěné otvory jsou již opuštěny, objeven jeden otvor, uzavřený kousky listů, označen modrou barvou, traviny v okolí dosahují výšky cca 40 cm, hustá vegetace převážně žlutě a bíle kvetoucích rostlin - vratič obecný ( <i>Tanacetum vulgare</i> ) a turan roční ( <i>Erigeron annuus</i> ), sesbírány byly 3 vzorky z předchozích umístěných M. misek, volně odchycen 1 druh zrovna po přiletu do otvoru ( <i>Megachile versicolor</i> ), byly umístěny M. misky v počtu 12 ks (3 červené, 2 modré, 4 žluté a 3 bílé).
	4	Mimo hmyzí domek byly zase pohozeny bambusové tyče, nově obsazeno 8! otvorů (zapečetěných), které byl označeny modrým čtvercem, ostatní již dříve označené otvory jsou bez porušení, vegetace je velmi chudá, nebyly spatřeny žádné kvetoucí rostliny v okolí domku, byly umístěny M. misky v počtu 12 ks (3 červené, 2 modré, 4 žluté a 3 bílé).
6. 8. 2016	1	Nalezeny 3 zapečetěné otvory listem (Obrázek č. 2P) a jedná se o stejný druh zapečetění jako nalezený zapečetěný otvor před rokem (9. 8. 2015 viz Obrázek č. 1P). Předpokladem je, že se jedná tudíž o stejný druh, který se zde vyskytuje ve stejném ročním období. Všechny M. misky byly znova doplněny roztokem, vč. pár kapkami mycího prostředku.
	2	Na stanoviště opět převládá velké vlhko, které je i zapříčiněno dnešním, na srpen velmi nevlídným počasím. Je chladněji, teploty se pohybují kolem 15 °C a je po silném nočním dešti. To samozřejmě platí pro všechna 4 stanoviště. To vše se odráží na mnou zpozorovaném hmyzu, který byl téměř nulový.

		I přes vlhko jsou nově obsazeny hned 2 otvory, a to stejným způsobem jako na stanovišti č. 1 (Obrázky č. 2P a č. 5P). Všechny M. misky byly znova doplněny roztokem vč. pár kapek mycího prostředku.
	3	Hmyzí domek bez jakékoliv změny, všechny M. misky byly znova doplněny roztokem, vč. pár kapek mycího prostředku.
	4	Došlo k dalšímu obsazení 4 otvorů, které byly již uzavřeny. Jedná se o otvory umístěné opět v tvrdém dřevě - buk (Obrázek č. 3P), což koresponduje s uvedenou oblíbeností tohoto dřeva mezi blanokřídlým hmyzem. V tomto kousku dřeva je už obsazeno 20 otvorů!!! Z M. misek byly vybrány vzorky (z červené - 1x, modré - 3x a žluté - 1x). Všechny M. misky byly znova doplněny roztokem vč. pár kapkami mycího prostředku.
20. 8. 2016	1	Zjištěny 3 nově obsazené otvory ve dřevě (zavíčkované listím), volně odchycen jeden exemplář ( <i>Megachile alpicola</i> ), který v době mé přítomnosti přiletěl a vlezl do jednoho neuzavřeného otvoru ve dřevě, byly odebrány veškeré vzorky z M. misek.
	2	Přibýly 2 nově zavíčkované otvory pomocí listů (viz obrázek č. 6P), byly odebrány veškeré vzorky z M. misek.
	3	Otvory beze změn, byly odebrány veškeré vzorky z M. misek, květena v blízkém okolí velmi bohatá na vratič obecný ( <i>Tanacetum vulgare</i> ).
	4	Na stanovišti byly odcizeny M. misky, ale pouze žluté a bílé barvy (nebyly nalezeny nikde v okolí), ze zbývajících misek byly odebrány vzorky (pouze z modrých, červené byly úplně prázdné), nově zjištěny 3 ks zavíčkovaných otvorů, a to opět ve tvrdém dřevě, v těsné blízkosti hmyzího domku byl odchycen na kvetoucí rostlině jeden exemplář ( <i>Panargus calcaratus</i> ), v blízkosti stanoviště se na ploše bez vegetace (dno odkaliště) nachází velké množství podzemních hnízdišť blanokřídlého hmyzu (na ploše cca 1 m <sup>2</sup> bylo napočítáno až 20 hnízdišť, viz obrázky č. 7P a č. 8P), přímo z těchto hnízdišť byly odchyceny 2 exempláře chluponožky čekankové ( <i>Dasypoda altercator</i> ), nedaleko od stanoviště početnější vegetace rostliny s fialovým květem čekanky obecné ( <i>Cichorium intybus</i> ).
5. 11. 2016	1	Poslední návštěva před zimou, žádné viditelné změny, stanoviště patří po celou dobu průzkumu k nejméně obsazovaným hmyzem.
	2	Poslední návštěva před zimou, stanoviště beze změn.
	3	Poslední návštěva před zimou, stanoviště beze změn.
	4	Poslední návštěva před zimou, hmyzí domek byl poškozen (Obrázek č. 9P) vandalem nebo snad živočichem??



Obrázek č. 1P: Zapečetění otvoru na stanovišti č. 1 v roce 2015 (POLÁČEK, 2015)



Obrázek č. 2P: Zapečetění otvorů na stanovišti č. 1 v roce 2016 (POLÁČEK, 2016)





Obrázek č. 3P: Oblíbenost bukového mrtvého dřeva je zde zřejmá (POLÁČEK, 2016)



Obrázek č. 4P: Čelní pohled ze stanoviště č. 2 na vodní plochu Kozince (POLÁČEK, 2016)





Obrázek č. 5P: I ve vlhkém prostředí stanoviště č. 2 si najdou blanokřídli své místo k životu (POLÁČEK, 2016)



Obrázek č. 6P: Po čtrnácti dnech přibyly další obsazené otvory (POLÁČEK, 2016)





Obrázek č. 7P: Vstup do jednoho z mnoha podzemních hnízdišť (POLÁČEK, 2016)



Obrázek č. 8P: Symbióza? Ochrana vstupu houbou před sluncem či deštěm. Úmysl nebo náhoda?  
(POLÁČEK, 2016)





Obrázek č. 9P: Stanoviště č. 4 - práce vandala? (POLÁČEK, 2016)



### **Příloha č. 3: Potvrzení spolupráce s firmou OKD, a. s. Karviná**



Karviná 25. února 2015

#### **Potvrzení o spolupráci při tvorbě bakalářské (diplomové) práce studenta VŠB-TUO Rostislava Poláčka**

Potvrzujeme, že společnost OKD a její příslušní pracovníci zabývající se problematikou sanací a rekultivací území historicky poznamenaných hlubinnou těžbou černého uhlí, poskytnou konzultace a odborné poradenství studentu HGF VŠB-TU v Ostravě Rostislavu Poláčkovi (bydliště: Meleček 107, 747 41 Hradec nad Moravicí) při psaní jeho bakalářské práce s názvem Význam a možnosti využití blanokřídlého hmyzu (Hymenoptera) při obnově posthornické krajiny.

Tato vzájemná spolupráce bude pokračovat i při následné tvorbě diplomové práce výše uvedeného studenta.

Studentovi bude zároveň po oboustranném odsouhlasení vhodných lokalit umožněno provést v daných místech průzkum a umístění tzv. hmyzích hotelů, vztahující se k danému tématu tak, aby nedocházelo k omezení případných sanačně-rekultivačních činností v těchto oblastech.

Marek Sibrť  
mluvčí OKD

---

OKD, a.s. | Stonavská 2179 | Doly | 735 06 Karviná  
Telefon +420 596 261 111 | Fax +420 596 118 844 | E-mail [info@okd.cz](mailto:info@okd.cz) | [www.okd.cz](http://www.okd.cz)

---

IČ 26863154 | DIČ CZ26863154 | Bankovní spojení č.ú. 1641387369/0800 | Česká spořitelna, a.s.  
Společnost zapsaná v obchodním rejstříku vedeném u Krajského soudu v Ostravě, oddíl B, vložka 2900

14/123

#### Příloha č. 4: Fotodokumentace



Obrázek č. 10P: Hmyzí domek na stanovišti č. 1 (Mlýnky) - v pozadí důl Darkov  
(POLÁČEK, 2015)



Obrázek č. 11P: Terénní a vegetační úpravy v rámci rekultivace Kozince - umístění hmyzího domku na stanovišti č. 2 (převzato MOKROŠOVÁ, 2015; upraveno POLÁČEK, 2016)





Obrázek č. 12P: Stanoviště č. 2 - rostoucí kopřivy (*Urtica spp.*) dosahují ve svém vegetačním období až do výšky 2 m (POLÁČEK, 2016)



Obrázek č. 13P: Pro nezasvěcené je hmyzí domek řádně maskován (POLÁČEK, 2015)





Obrázek č. 14P: Odkaliště Prostřední Suchá - přirozená sukcese s převahou pionýrských dřevin *Betula* spp. (POLÁČEK, 2016)



Obrázek č. 15P: Částečně maskovaný hmyzí domek - stanoviště č. 4 (POLÁČEK, 2016)

## **Příloha č. 5: Stručná charakteristika některých nalezených druhů blanokřídlého hmyzu**

### ***Agenioideus cinctellus* (Spinola, 1808), hrabalka skvrnkatá**

Variabilní druh o velikosti 4 – 8 mm s letovou periodou květen až září. Obývá xerothermní biotopy, kamenité stepi, sprašové stěny, často se nachází na rozpadajících se zdech, a to i v zahradách. Dále obývá přirozené zemní dutiny, pukliny skal a často využívá opuštěná hnízda jiných včel. V jejich hnízdech se vyvíjí pahrabalka (*Ceropales maculata*). V ČR na výslunných místech v nižších a středních polohách. Jedná se o hojný druh nalézající se především na hnízdištích jiných blanokřídlých (MACEK ET AL., 2010).

### ***Andrena flavipes* Panzer, 1798, pískorypka obecná**

Polylektický druh velikosti 8 – 12 mm s letovou periodou už od března do května a od poloviny června do konce září. Často se nalézá na ovocných stromech a obývá rozmanité biotopy převážně v nižších polohách. Hnízdí velmi často v masivních agregacích (až 1 000 hnízd). Zemní hnízda jsou až 23 cm hluboká a hnízdním parazitem této pískorypky je *Nomada fucata*. V ČR se jedná o velmi hojný druh s výskytem na teplých místech (MACEK ET AL., 2010).

### ***Apis mellifera* Linnaeus, 1758, včela medonosná**

Všem dobře známá včela medonosná je společenským (eusociálním), domestikovaným druhem, který vytváří početné a vytrvalé kolonie. Existuje i divoká forma hnízdící v dutinách stromů, skal anebo obytných staveních (MACEK ET AL., 2010).

### ***Arachnospila* sp. Kincaid, 1900, hrabalka**

Jedná se o malé až středně velké (4 – 12 mm) druhy jednotného vzhledu. Aktivně vyhrabávají hnízda v hlinitém nebo písčitém podkladu anebo využívají přirozených dutin, které jsou opuštěné jinými blanokřídlými a jsou schopny obsadit i chodby hostitelských pavouků. V ČR se vyskytuje 17 navzájem si podobných druhů (MACEK ET AL., 2010).

***Bombus lucorum* (Linnaeus, 1761), čmelák hájový**

Je podobný *B. terrestris*, ale menší. Samice dosahuje délky 21 mm, dělnice a samec 16 mm. Přezimující samice vylétávají od poloviny března. Obývá rozmanité, především stinné biotopy, z lesů proniká do mozaikovitě zalesněné kulturní krajiny. Polyektický druh, často navštěvuje rybíz, vlčí bob, hluchavky, ovocné stromy aj. Hnízdí v opuštěných norách hlodavců. Palearktický druh s hojným výskytem v ČR. Sociálním parazitem je pačmelák český (*B. bohemicus*) (MACEK ET AL., 2010).

***Coelioxys mandibularis* (Nylander, 1848), kuželitka širozubá**

Štíhlý, černý druh s velikostí 9 – 12 mm s úzkými bílými páskami na zadečku s letovou periodou červen až srpen. Je hostitelkou několika druhů čalounic (*Megachile versicolor*, *M. centuncularis*, *M. alpicola*, *M. pyraeae*). Obývá stráně, písčiny, stepi, lesostepi, okraje lesů, eurosibiřský druh, v ČR místy hojný (MACEK ET AL., 2010).

***Ectemnius lituratus* (Panzer, 1805), kutík bezrohý**

Druh vyskytující se převážně v jižní a střední Evropě, rozšířený na sever až do Dánska, na jihovýchodě do Ruska a Turecka. *Ectemnius lituratus* je charakteristický druh teplých nížinných lesních oblastí a listnatých lesů, kde je často nalézán ve velkých počtech na mýtinách. Svá hnízda si staví v rozpadajících se kmenech a spadlých větvích, zejména dubových (**mrtvé dřevo**) (BLÖSCH, 2000).

***Halictus subauratus* (Rossi, 1792), ploskočelka zlatolesklá**

Kovově zlatozelený, 7 – 8 mm veliký, zástupce čeledi Halictidae. Jedná se o primitivně eusociální druh, kde 4 – 5 samic, které se vylíhnou v červnu, pomáhá matce s výchovou následující generace. Je to všudypřítomný druh hnízdící v malých agregacích na kolmých stěnách i na zemi, na otevřených a výslunných biotopech. Letová perioda je koncem března, letní samice počátkem června, nová pohlavní generace počátkem července. Palearktický druh, v ČR velmi hojný v nižších polohách a na nejteplejších místech středních poloh (MACEK ET AL., 2010).

***Lasioglossum calceatum* (Scopoli, 1763), ploskočelka načervenalá**

Velikost 8 – 10 mm. Samice vylétují od konce března, samci od konce června do října. Primitivně eusociální, někdy druhotně semisociální a často jen samotářský druh. Hnízdí v agregacích na různých typech půd na rovném podkladu, eurotypní. Druhou generaci tvoří 20 – 50 pohlavních jedinců. Polyektický druh, jehož hnízdním parazitem je ruděnka útočná (*Sphecodes monilicornis*). Eurosibiřský druh, v ČR na výslunných místech velmi hojný, vystupuje i do hor, až do 1 000 m n. m. (MACEK ET AL., 2010).

***Lasioglossum morio* (Fabricius, 1793), ploskočelka matná**

Velmi malý druh s velikostí jen 5 – 6 mm. Hlava a hruď je kovově modrozelená, zadeček s matným bronzovým leskem. Samice vylétují koncem března, samci od konce června do listopadu. Jedná se o široce rozšířený, polyektický druh, jehož hnízdními parazity jsou ruděnky (*Sphecodes miniatus*, *S. niger*), západopalearktický druh. Hnízdní bionomie je zatím neznámá. Jde o jeden z nejhojnějších druhů rodu (MACEK ET AL., 2010).

***Lasioglossum pauxillum* (Schenck, 1853), ploskočelka prosvítavá**

Velmi malý druh velikosti 5 – 7 mm podobný dělnicím ploskočelky velkohlavé. Primitivně eusociální, všudypřítomný a polyektický druh s letovou periodou u samic od konce dubna, u samců od července do října. V ČR v teplých oblastech ve středních polohách opět patří k nejhojnějším západopalearktickým druhům rodu (MACEK ET AL., 2010).

***Megachile ligniseca* (Kirby, 1802), čalounice mokřadní**

Větší druh s délkou 10 – 14 mm s téměř lysým zadečkem a prodlouženou hlavou. Její letová perioda je v rozmezí června až srpna. Jedná se o polyektický druh se zaměřením na hvězdnicovité rostliny. Hnízdí v  **dutinách mrtvého dřeva**  a obývá lesy a jejich okraje, mokřady, vlhké louky, olšiny. Eurosibiřský druh. V ČR výskyt lokální a nehojný, hojnější ve středních a vyšších polohách. Zranitelný druh. Jejím hnízdním parazitem je kuželitka (*Coelioxys alata*) (MACEK ET AL., 2010).

***Megachile versicolor* (Smith, 1844), čalounice různobarvá**

Druh je velmi podobný *M. centuncularis* a dosahuje velikosti 9 – 10 mm. Letová perioda květen až říjen, polyektický druh, hlavně na hvězdnicovitých a bobovitých rostlinách. Hnízdí v původních **dutínách v mrtvém dřevě** a dutých lodyhách rostlin. Hnízdním parazitem je kuželitka (*Coelioxys mandibularis*). Obývá okraje lesů, lesostepi, stráně a jde o palearktický druh s hojným rozšířením od nížin až do hor v ČR (MACEK ET AL., 2010).

***Panurgus calcaratus* (Scopoli, 1763), pískohrabka ostruhatá**

Menší (7 – 9 mm) monovoltní druh s letovou periodou od poloviny června až do září. Hnízdí v různě velkých agregacích s komunálními hnízdy s 2 – 10 samicemi sdílejícími společný vchod. Hnízdí v zemi, hlavně na písčitém a hlinitém podkladu. Hnízdním parazitem je nomáda černorohá (*Nomada fuscicornis*). V ČR místy velmi hojný druh, který občas vystupuje až do výšky 1 000 m n. m. (MACEK ET AL., 2010).

***Pemphredon fabricii* (Müller, 1911), stopčík rákosní**

Malý 5 – 8,5 mm dlouhý druh s letovou periodou od května do srpna. Hnízdí v hálkách zelenušky (*Lipara lucens*) a ve **starých stéblech rákosu**, k čemuž má uzpůsobené drápky na chodidlech. Hnízda si taktéž vytvářejí vykusováním dutin **v tlejícím či rozpadajícím se dřevu**, v pařezech či telegrafních sloupech. Palearktický druh v ČR hojný, pouze však na mokřadních lokalitách (MACEK ET AL., 2010).

***Trypoxylon attenuatum* Smith, 1854, dřevorytka štíhlá**

Areál rozšíření druhu sahá od severní Afriky do Evropy (např. v Německu se jedná o běžný druh) a Skandinávie, a poměrně hodně zasahuje až do Asie. Vyžaduje teplá a suchá stanoviště. *T. attenuatum* hnízdí v „ostružině“, **dutých stoncích**, plsti apod. Podle některých autorů hnízdí výhradně v rostlinných stoncích. Podle jiných byla dřevorytka nalezena i ve tvrdém i měkkém dřevě s otvory od 2,5 do 3,0 mm a délkou 30 mm. V jejím hnízdišti jsou často nalezeny parazitické druhy z čeledi zlatěnkovitých, např. *Chrysis cyanea* (Linnaeus, 1761), *Pseudomalus pusillus* (Fabricius, 1804), *Pseudomalus auratus* (Linnaeus, 1758) nebo z čeledi tmavkovitých, např. *Eurytoma rubicola* Giraud, 1866 (BLÖSCH, 2000).



***Trypoxylon minus* Beaumont, 1945, dřevorytka menší**

Druh je rozšířený v celé palearktické oblasti s výjimkou severní Afriky a Anglie. Na severu se dostává až do Finska. Má podobné ekologické požadavky jako *T. figulus* (Linnaeus, 1758) a obývá suché místa s přesahem do vlhkých lesních okrajových oblastí, živých plotů, parků a zahrad. Hnízdí v **mrtvém dřevě** a **ve stoncích rostlin** (např. *Sambucus* spp.) v otvorech o průměru 2,5 až 3 mm. Hnízda obsahují tři až šest různě velkých buněk o délce 9 – 40 mm s kuklami o velikosti 7 – 9 v průměru 8,5 mm. Druh má alespoň dvě generace za rok (BLÖSCH, 2000).